



**MINISTERSTWO ŚRODOWISKA**  
Zleceńodawca



**PAŃSTWOWY INSTYTUT GEOLOGICZNY**  
Generalny Wykonawca Mapy Hydrogeologicznej Polski  
w skali 1 : 50 000



Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu  
Zakład Geologii i Hydrogeologii  
87 – 100 Toruń, ul. Gagarina 11

**OBJAŚNIENIA DO**  
**MAPY HYDROGEOLOGICZNEJ POLSKI**  
w skali 1: 50 000

Arkusz **BRODNICA (0285)**

Opracował:

.....  
mgr inż. Arkadiusz Krawiec  
*upr. geol. Nr V-1271*

.....  
mgr inż. Tomasz Kotowski

Redaktor arkusza:

.....  
mgr inż. Maria Kreczko  
*upr. geol. Nr V-1191*  
*Państwowy Instytut Geologiczny*

**DYREKTOR NACZELNY**  
Państwowego Instytutu Geologicznego



Sfinansowano ze środków  
**NARODOWEGO FUNDUSZU OCHRONY**  
**ŚRODOWISKA I GOSPODARKI WODNEJ**

## SPIS TREŚCI

<b>I. WPROWADZENIE .....</b>	<b>4</b>
<i>I.1. CHARAKTERYSTYKA TERENU .....</i>	<i>5</i>
<i>I.2. ZAGOSPODAROWANIE TERENU .....</i>	<i>7</i>
<i>I.3. WYKORZYSTANIE WÓD PODZIEMNYCH .....</i>	<i>8</i>
<b>II. KLIMAT, WODY POWIERZCHNIOWE .....</b>	<b>9</b>
<b>III. BUDOWA GEOLOGICZNA .....</b>	<b>13</b>
<b>IV. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE .....</b>	<b>16</b>
<i>IV.1. UŻYTKOWE PIĘTRA WODONOŚNE .....</i>	<i>16</i>
<i>IV.2. REGIONALIZACJA HYDROGEOLOGICZNA .....</i>	<i>18</i>
<b>V. JAKOŚĆ WÓD PODZIEMNYCH .....</b>	<b>27</b>
<b>VI. ZAGROŻENIE I OCHRONA WÓD PODZIEMNYCH .....</b>	<b>32</b>
<b>VII. WALORYZACJA .....</b>	<b>36</b>
<b>VIII. WYKORZYSTANE MATERIAŁY .....</b>	<b>39</b>

## SPIS RYSUNKÓW UMIESZCZONYCH W CZĘŚCI TEKSTOWEJ

- Ryc. 1. Położenie arkusza Brodnica na tle sąsiednich arkuszy oraz podziału administracyjnego
- Ryc. 2. Położenie arkusza Brodnica na tle sieci dróg i tras kolejowych.
- Ryc. 3. Charakterystyka największych jezior w obszarze arkusza Brodnica
- Ryc. 4. Parametry statystyczne wybranych wskaźników geochemicznych dla piętra czwartorzędowego
- Ryc. 5. Wykresy rozkładu liczebności i częstości skumulowanej wybranych wskaźników geochemicznych dla piętra czwartorzędowego
- Ryc. 6. Wykresy rozkładu liczebności i częstości skumulowanej wybranych wskaźników geochemicznych dla piętra czwartorzędowego
- Ryc. 7. Kierunek przepływu potencjalnych zanieczyszczeń w obrębie czwartorzędowego poziomu wodonośnego w rejonie Brodnicy
- Ryc. 8. Założenia procedury waloryzacyjnej wód podziemnych na arkuszu MhP Brodnica
- Ryc. 9. Parametry oceny waloryzacyjnej wód podziemnych na arkuszu MhP Brodnica

## SPIS TABEL DOŁĄCZONYCH DO CZĘŚCI TEKSTOWEJ

- Tabela 1a. Reprezentatywne studnie wiercone
- Tabela 1c. Reprezentatywne źródła
- Tabela 2. Główne parametry jednostek hydrogeologicznych
- Tabela 3a. Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych wykonanych dla mapy - reprezentatywne studnie wiercone
- Tabela 3c. Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych wykonanych dla mapy – reprezentatywne źródła

- Tabela 4. Obiekty uciążliwe dla wód podziemnych
- Tabela A. Otwory studzienne pominięte na planszy głównej
- Tabela A<sub>1</sub>. Źródła pominięte na planszy głównej
- Tabela B. Inne punkty dokumentacyjne pominięte na planszy głównej (hydrogeologiczne otwory badawcze, otwory bez opróbowania hydrogeologicznego, inne)
- Tabela C<sub>1</sub>. Wyniki analiz wód podziemnych - materiały archiwalne - reprezentatywne otwory studzienne
- Tabela C<sub>5</sub>. Wyniki analiz wód podziemnych - materiały archiwalne - otwory studzienne pominięte na planszy głównej

### **SPIS ZAŁĄCZNIKÓW UMIESZCZONYCH W CZĘŚCI TEKSTOWEJ**

- Zał. 1. Przekrój hydrogeologiczny I - I
- Zał. 2. Przekrój hydrogeologiczny II – II
- Zał. 3. Przekrój hydrogeologiczny III – III
- Zał. 4. Przekrój hydrogeologiczny IV - IV
- Zał. 5. Mapa głębokości występowania głównego poziomu wodonośnego w skali 1 : 100 000
- Zał. 6. Mapa miąższości i przewodność głównego poziomu wodonośnego w skali 1 : 100 000
- Zał. 7. Mapa dokumentacyjna w skali 1 : 100 000
- Zał. 8. Wybrane warstwy informacyjne mapy w skali 1 : 200 000
- Zał. 9. Waloryzacja głównego poziomu wodonośnego arkusz Brodnica (MhP nr 285)

### **ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE**

- Mapa hydrogeologiczna Polski – plansza główna MhP w skali 1 : 50 000
- Mapa dokumentacyjna w skali 1 : 50 000
- Mapa głębokości występowania głównego użytkowego poziomu wodonośnego w skali 1:50 000
- Mapa miąższości i przewodności głównego poziomu wodonośnego w skali 1:50 000
- **Mapa hydrogeologiczna Polski w postaci cyfrowej w systemie GIS/Intergraph (plik eksportowy MGE – mhp 285.mpd z podziałem na grupy warstw informacyjnych)**
  1. Wodonośność
  2. Hydrodynamika
  3. Jakość wód podziemnych
  4. Wody powierzchniowe
  5. Ujęcia wód podziemnych
  6. Ogniska zanieczyszczeń
  7. Inne

## I. WPROWADZENIE

Mapa hydrogeologiczna Polski, arkusz Brodnica została wykonana w latach 2000÷2002 w Zakładzie Geologii i Hydrogeologii Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu, zgodnie z umową z dnia 04.09.2000 r., zawartą z Państwowym Instytutem Geologicznym. Państwowy Instytut Geologiczny jest Generalnym Wykonawcą Mapy hydrogeologicznej Polski, realizowanej na zlecenie Ministra Środowiska ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Warszawie. Arkusz został opracowany zgodnie z „Instrukcją opracowania i komputerowej edycji Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000”, wydanej przez Państwowy Instytut Geologiczny w Warszawie, w roku 1999 z późniejszymi uzupełnieniami [7]. Komputerowe opracowanie graficzne wykonała Geofizyka Toruń Sp. z o.o.

Przy opracowaniu arkusza zebrano i przeanalizowano materiały z:

- Centralnego Archiwum Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie oraz archiwów urzędów gmin znajdujących się na obszarze arkusza,
- Archiwum Wydziału Ochrony Środowiska Urzędu Wojewódzkiego w Bydgoszczy,
- Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Bydgoszczy,
- Centralnego Banku Danych Hydrogeologicznych "HYDRO",
- Stacji Sanitarno-Epidemiologicznej w Brodnicy,
- Wydziału Ochrony Środowiska Starostwa Powiatowego w Toruniu,
- Miejskiego Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji w Brodnicy,
- Banku danych elektrooporowych wykonanych dla celów hydrogeologii i kartografii geologicznej,
- Zakładu Geologii i Hydrogeologii Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu.

Obszar arkusza Brodnica jest słabo rozpoznany, zarówno pod względem budowy geologicznej, jak i warunków hydrogeologicznych. Dla arkusza Brodnica, w roku 1996, opracowany został Projekt Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski 1: 50 000 [35]. Ponadto wykorzystano publikowane i niepublikowane opracowania geologiczne, hydrogeologiczne oraz materiały określające stan środowiska. Wykaz wykorzystanych materiałów zamieszczono w rozdziale VIII.

Podczas badań terenowych zlokalizowano otwory studzienne, zebrano informacje o studniach nie zarejestrowanych w RBDH „HYDRO”, zweryfikowano dane zawarte w RBDH „HYDRO”, oceniono stan eksploatacji wód podziemnych oraz zlokalizowano potencjalne ogniska zanieczyszczenia tych wód (tab. 4). Stwierdzono, że na znacznej części obszaru

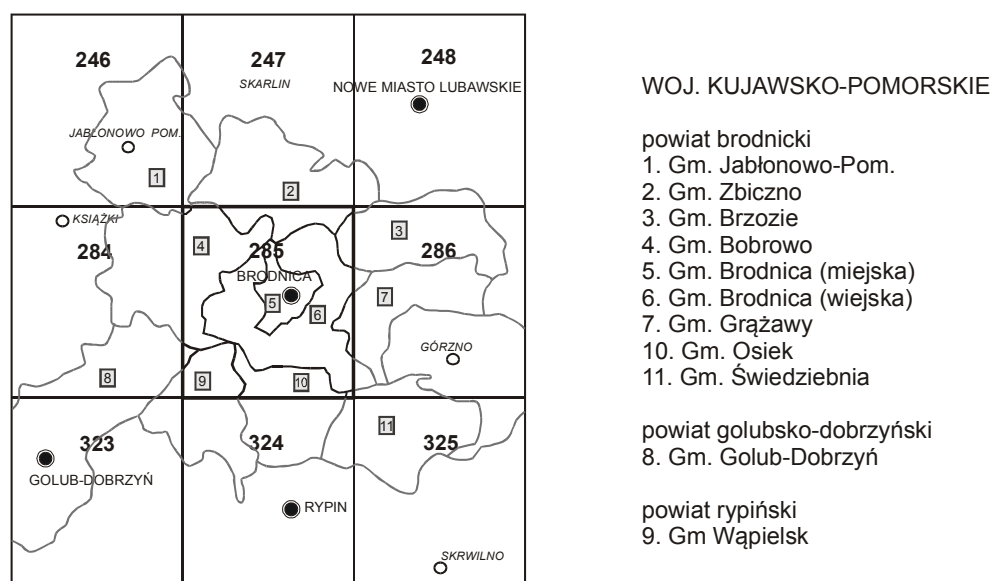
arkusza Brodnica istnieje sieć wodociągów grupowych, co jest przyczyną wyłączenia z eksploatacji wielu studni gospodarstw indywidualnych.

W trakcie prac terenowych pobrano 12 próbek wody w wrześniu 2001 r., w tym 10 z otworów reprezentatywnych. Analizy chemiczne pobranych próbek wód zostały wykonane w Centralnym Laboratorium Chemicznym Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie. Interpretację hydroizohips dokonano w oparciu o pomiary wysokości zwierciadła wód wykonane w okresie maj-wrzesień 2001 r.

### ***1.1. CHARAKTERYSTYKA TERENU***

Obszar arkusza zajmuje powierzchnię 308,5 km<sup>2</sup> i jest położony między 19°15'÷19°30' długości geograficznej wschodniej oraz 53°10'÷53°20' szerokości geograficznej północnej.

Pod względem administracyjnym obszar arkusza Brodnica (285) znajduje się w całości w obrębie województwa kujawsko – pomorskiego, w jego północno-wschodniej części. Jest to obszar zawierający fragmenty powiatów: brodnickiego i rypińskiego wraz z gminami: południowy fragment gminy Jabłonowo Pomorskie, południowa część gminy Zbiczno, wschodni część gminy Bobrowo, zachodni fragment gminy Brzozie, gmina miejska i wiejska Brodnica, wschodni fragment gminy Golub-Dobrzyń, północna część gminy Wąpielsk, północna część gminy Osiek, zachodni fragment gminy Grążawy oraz północno-zachodni fragment gminy Świdziebnia. Dokładną lokalizację obszaru arkusza przedstawiono na ryc. 1.



Ryc. 1. Położenie arkusza Brodnica na tle sąsiednich arkuszy oraz podziału administracyjnego

Według podziału fizyczno-geograficznego J. Kondrackiego (1994) [11] omawiany arkusz znajduje się na obszarze makroregionu Pojezierza Chełmińsko-Dobrzyńskiego (315.2) i obejmuje fragmenty trzech mezoregionów: Pojezierza Brodnickiego (315.22), Doliny Drwęcy (315.23) oraz Pojezierza Dobrzyńskiego (315.24).

Powierzchnia terenu obszaru arkusza MhP charakteryzuje się występowaniem urozmaiconej rzeźby młodogłacjalnej i licznymi formami polodowcowymi o różnej genezie. Charakter krajobrazu jest zdominowany poprzez występowanie wysoczyzn morenowych, wykształconych w formie płaskich i falistych równin o niewielkich deniwelacjach. Wysoczyzny położone są w zasięgu ostatniego zlodowacenia (vistulianu) a ich rzeźba została ukształtowana podczas recesji lądolodu subfazy kujawskiej oraz w czasie postoju lądolodu subfazy krajeńsko-wąbrzeskiej [34]. Podstawowe wyróżnione na obszarze arkusza jednostki geomorfologiczne to: Wysoczyzna Brodnicka (zwana również Pojezierzem Brodnickim), Dolina Drwęcy oraz Wysoczyzna Dobrzyńska.

Wznosząca się na wysokość 100÷130 m n.p.m. Wysoczyzna Brodnicka obejmuje obszar na północ od doliny Drwęcy. Wśród tworzących ją elementów geomorfologicznych wyróżnić należy wysoczyznę morenową rozdzieloną przez rozległą piaszczystą równinę sandrową (sandr brodnicki) oraz równoległe do siebie, o przebiegu południkowym, wielkie rynny subglacjalne (rynnę jezior Niskiego Brodna, Wysokiego Brodna oraz rynnę jezora Bachotek). Cechą charakterystyczną morfologii Wysoczyzny Brodnickiej jest występowanie w jej obrębie trzech poziomów topograficznych: 100÷105, 110÷115 i 120÷135 m n.p.m. [34]. W obrębie wysoczyzny występują bardzo charakterystyczne formy marginalne, wykształcone jako ciąg moren czołowych, rozpoczynających się w okolicy Wichulca i biegnący przez Najmowo, Sumowo i dalej w kierunku Zbiczna. Duże urozmaicenie powierzchni wysoczyzny stanowią liczne zagłębienia wytopiskowe oraz występujące w rejonie Pokrzydowa liczne formy kemowe [11, 35].

Dolina Drwęcy rozcinająca z Północy na południe Pojezierze Chełmińsko-Dobrzyńskie, ma charakter pradoliny, która zaczęła się formować w czasie subfazy krajeńsko-wąbrzeskiej. Najbardziej intensywny rozwój doliny przypada na okres fazy pomorskiej, kiedy tworzyła ona korytarz odprowadzający wody roztopowe lądolodu. W obrębie omawianego arkusza dolina Drwęcy osiąga szerokość 2÷5,5 km, a jej wcięcie w otaczającą wysoczyznę wynosi 35÷60 m. Dolina charakteryzuje się dobrze wykształconym tarasem zalewowym, w obrębie, którego, występują liczne starorzecza. W okresie holocenu w dolinie Drwęcy wykształcił się akumulacyjny taras zalewowy [11, 35].

Wysoczyzna Dobrzyńska we fragmencie występującym na południe od doliny Drwęcy charakteryzuje się wykształceniem w formie równiny morenowej płaskiej i falistej powierzchni, powstałej w fazie leszczyńskiej i poznańskiej zlodowacenia wisły. Deniwelacje powierzchni terenu sięgają do 50 m. Na obszarze wysoczyzny istnieją zagłębienia wytopiskowe, które zajmują poniżej 5% jej obszaru. Morfologia wysoczyzny jest urozmaicona, powierzchnia rozcięta jest rynnami subglacialnymi, dolinami wód roztopowych oraz bardzo licznymi dolinami denudacyjnymi uchodzącymi do doliny Drwęcy [11, 35].

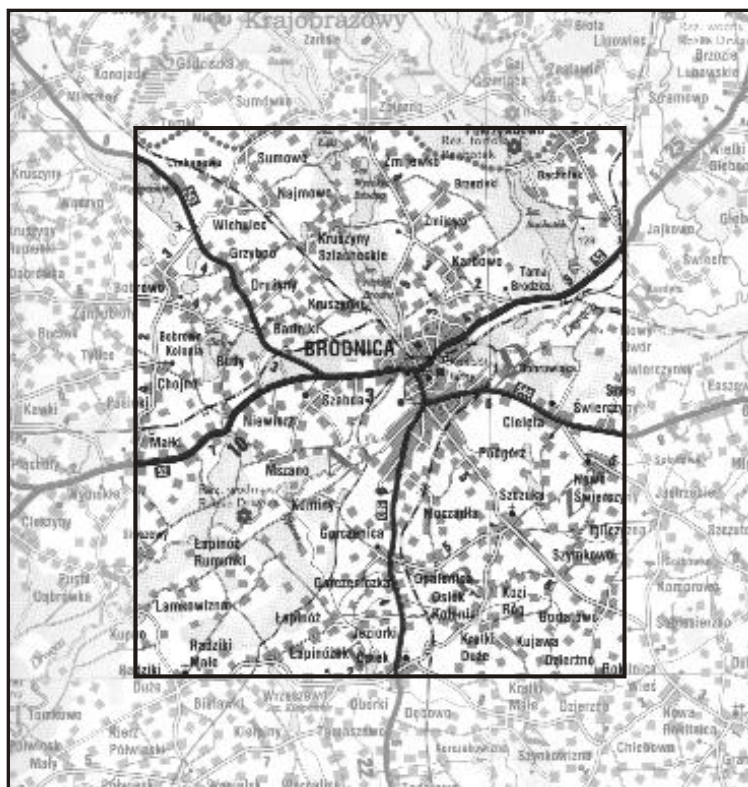
## ***1.2. ZAGOSPODAROWANIE TERENU***

Charakter użytkowania terenu na obszarze omawianego arkusza jest ściśle związany z morfologią tego obszaru. Obszary sandrowe charakteryzują się występowaniem, rozwiniętych na piaskach, gleb bielcowych i rdzawych o niskiej klasie bonitacyjnej, mało przydatnych rolniczo. Na terenach wysoczyzn morenowych w północnej i południowo-wschodniej części obszaru występują, wykształcone na glinach morenowych, żyzne gleby brunatne i płowe. Tereny te użytkowane są głównie rolniczo. Większość dawnych zakładów rolnych rozwiązano lub zmieniono profil produkcji, a ich infrastruktura w znacznym stopniu jest zdewastowana. Na omawianym obszarze występują nieliczne małe zakłady produkcyjne, hodowlane, przetwórstwa rolno-spożywcze i usługowe. W wielu z tych miejscowości istnieją czynne bądź wykorzystywane okresowo stacje paliw (tab. 4).

Kompleksy leśne zajmują około 15% powierzchni arkusza i występują głównie w północnej i południowo-zachodniej części arkusza. W większości są to lasy sosnowe z domieszką lasów mieszanych, które występują głównie na obszarach sandrowych.

W centralnej oraz południowej części obszaru arkusza w miejscowościach Brodnica, Podgórz oraz Łapinóż zlokalizowane są zrekultywowane bądź obecnie użytkowane składowiska odpadów komunalnych.

Przez obszar arkusza przebiegają linie kolejowe w kierunkach: Jabłonowo Pomorskie, Nowe Miasto Lubawskie, Lidzbark, Rypin oraz Golub-Dobrzyń. Równoległe do kierunków tras linii kolejowych przebiegają drogi kołowe o znaczeniu krajowym: E 543, E 52, E 544 oraz E 560 (ryc. 2).



Ryc.2. Położenie arkusza Brodnica na tle sieci dróg i tras kolejowych.

Omawiany obszar charakteryzuje się występowaniem skupionej sieci osadniczej. Główne jej ośrodki to: Pokrzydowo, Cielęta, Nowe Świerczyny oraz Osiek. Największa miejscowością jest położone w centralnej części arkusza miasto Brodnica (28 tys. mieszkańców). W Brodnicy zlokalizowana jest większość występujących w obszarze arkusza zakładów przemysłowych (tab. 4).

W północnej części arkusza znajdują się niewielkie fragmenty utworzonego w 1985 r., Brodnickiego Parku Krajobrazowego. Obejmuje on w swych granicach tereny o najwyższych walorach przyrodniczych i krajobrazowych [2, 23]. W obrębie Brodnickiego Parku Krajobrazowego w północno-wschodnim fragmencie arkusza znajduje się, występujący na powierzchni 22,71 ha, rezerwat florystyczny „Bachotek” utworzony w 1984 r. [26].

### ***1.3. WYKORZYSTANIE WÓD PODZIEMNYCH***

W omawianym obszarze główne piętra wodonośne występują w utworach czwartorzędowych i trzeciorzędowych. Ujęcia wód z utworów trzeciorzędowych zlokalizowane są głównie zachodniej i północnej części arkusza. Piętro trzeciorzędowe podrzędnie występuje na w znacznej części obszaru.

Największy zasięg i znaczenie w zaopatrzeniu w wodę ma czwartorzędowe piętro wodonośne, które ze względu na powszechne wykorzystanie i duże zasoby omówiono

szczegółowo w roz. IV. Rozpoznanie hydrogeologiczne obszaru jest nierównomierne. Najlepsze występuje w rejonie głównego ujęcia wody dla Brodnicy, wielootworowego ujęcia Ustronie, gdzie zlokalizowanych jest kilkadziesiąt czynnych otworów studziennych i obserwacyjnych. Dla rejonu ujęcia Ustronie wykonano również w latach 1974 i 1978 elektrooporowe badania geofizyczne. [1, 27]. Dobre rozpoznanie ma również obszar na północ od Brodnicy, gdzie w miejscowości Karbowo zlokalizowane jest drugie, pomocnicze ujęcie wody dla miasta oraz zlokalizowane są obecnie nieczynne studnie gospodarstwa rolnego Karbowo. Rozpoznanie pozostałej części obszaru jest słabe i opiera się na pojedynczych lub kilkuotworowych ujęciach, zlokalizowanych głównie na terenach dawnych PGR-ów. Brak jest rozpoznania hydrogeologicznego w południowo-zachodniej części obszaru arkusza Brodnica.

W omawianym obszarze nie wydzielono głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) wyróżnionych w opracowaniu pod kierunkiem A.S. Kleczkowskiego [8].

Największe wielootworowe ujęcia wód podziemnych znajdują się w Brodnicy-Ustronie o wydajności ok. 5800 m<sup>3</sup>/24h, Karbowie (ok. 400 m<sup>3</sup>/24h), Słoszewach (ok. 120 m<sup>3</sup>/24h), Pokrzydowie (ok. 110 m<sup>3</sup>/24h), Mszanie (ok. 100 m<sup>3</sup>/24h). Ponadto zbudowano ujęcia dla wodociągów wiejskich (grupowych) o wydajnościach nie przekraczających 50 m<sup>3</sup>/24h w Czekanowie, Najmowie i Grzybnie.

Ze względu na bardzo duże obniżenie zwierciadła wód podziemnych planuje się zakończenie eksploatacji ujęcia w Szymkowie. Ujęcie to pracuje z wydajnością ok. 400 m<sup>3</sup>/24h ujmując wody o klasie czystości I.

## **II. KLIMAT, WODY POWIERZCHNIOWE**

Według podziału klimatycznego Polski analizowany obszar znajduje się w regionie Wielkopolsko-Mazowieckim [32]. Ze względu na występowanie omawianego obszaru na granicy pomiędzy łagodnym klimatem morskim na zachodzie a bardziej surowym klimatem kontynentalnym na wschodzie, klimat w obszarze arkusza cechuje znaczne zróżnicowanie i zmienność warunków pogodowych. Obecność licznych jezior oraz obszarów leśnych wprowadza duże zróżnicowanie lokalne klimatu na obszarze arkusza mapy. Średnia roczna temperatura wynosi 7°C. Najcieplejszym miesiącem jest lipiec (17,3÷18,0°C), a najchłodniejszym styczeń (-3,8°C). Od pierwszej dekady czerwca przez około 90 dni średnia dobową temperaturę wynosi ponad 15°C. Lato i zima na tym obszarze trwają przez około 90

dni. W ciągu roku w północnej części obszaru notuje się 40 dni pogodnych i 150 pochmurnych, a w części południowej odpowiednio 50 i 130 [2, 32].

Na omawianym obszarze najczęstsze są wiatry z sektora zachodniego (W, NW, SW), na które przypada 44,5% sumarycznych czasów trwania. Najczęściej wieją wiatry bardzo słabe o prędkości 1÷2 m/s oraz słabe (2÷4 m/s), na które przypada 70% czasu ich trwania.

Obszar arkusza cechuje się występowaniem najwyższych opadów w województwie kujawsko-pomorskim. Średnia roczna suma opadów w Brodnicy w latach 1951÷1980 wyniosła 598 mm. Na półrocze letnie przypadło 366 mm opadów, a najwyższe sumy opadów notowano w lipcu 87 mm. W zachodniej, granicznej części obszaru roczna suma opadów przekracza 500 mm, osiągając wartości około 600 mm w swej wschodniej granicznej części. Parowanie terenowe w roku średnim obliczone metodą Konstantinowa wynosi około 460÷480 mm. Potencjał wodny, określony jako różnica pomiędzy opadem a parowaniem wynosi w obszarze arkusza 120÷140 mm [32].

### ***Wody powierzchniowe***

Prawie cały obszar arkusza Brodnica należy do zlewni Drwęcy, jedynie północno-zachodnia część arkusza należy do zlewni Osy [25]. Głównymi ciekami na rozpatrywanym obszarze są: Drwęca, Rypienica, Lutryna, Skarlanka i Brodniczanka (Struga Brodnicka). Największą rzeką na rozpatrywanym obszarze jest Drwęca, która charakteryzuje się generalnym przebiegiem NE-SW. Wartość SMNQ określanego dla Drwęcy w latach 1951÷1980 wynosi 23,16 m<sup>3</sup>/s. W granicach obszaru znajduje się głównie środkowy odcinek rzeki. Drwęca jest typową rzeką pojezierną, silnie meandrującą. Wskaźnik rozwinięcia rzeki wynosi 1,65. W licznych kotlinach ze szczególną intensywnością występują starorzecza oraz towarzyszące rzece zakola. Drwęca jest największym w Polsce rezerwatem ichtiologicznym, zwłaszcza troci wędrowniej.

Przez północno-wschodnią część obszaru przepływa Skarlanka, największy prawoboczny dopływ Drwęcy. W swym biegu Skarlanka wykorzystuje rynny subglacjalne i przepływa przez Jezioro Bachotek. Średni spadek rzeki wynosi 0,72 ‰. Wartość średniego rocznego przepływu (SSQ) dla Skarlanki wynosi poniżej 1,0 m<sup>3</sup>/s.

W Brodnicy do Drwęcy uchodzi jej prawoboczny dopływ Struga Brodnicka, zwana też Brodniczanką. W swym dolnym odcinku rzeka płynie w głębokiej rynnie subglacjalnej przepływając przez jeziora Wysokie Brodno i Niskie Brodno. Średni spadek rzeki wynosi 0,98 ‰. W południowo-wschodniej części obszaru do Drwęcy uchodzi Rypienica, jej

największy lewoboczny dopływ. Przy ujściu Rypienicy do Drwęcy występują liczne mokradła.

Północno-zachodnia część rozpatrywanego obszaru położona jest w granicach zlewni cząstkowej Lutryny, która należy do zlewni Osy. Źródła Lutryny znajdują się w okolicach jeziora Chojno. W swym biegu rzeka wykorzystuje subglacialną rynnę jabłonowską, przepływając przez jeziora: Chojno, Grzywinek, Oleczno i Wądryńskie. Średni spadek rzeki osiąga wysoką wartość 1,25 ‰.

W obszarze omawianego arkusza występuje szereg jezior. Pełnią one bardzo ważną funkcję hydrologiczną i ekologiczną. Współczynnik jeziorności dla omawianego obszaru przekracza 5,0 ‰. Największymi jeziorami są: Bachotek, Wądryńskie, Wysokie Brodno, Niskie Brodno i Chojno. Wielkość powierzchni oraz objętość przedstawionych jezior zestawiono w poniższej tabeli.

Ryc. 3. Charakterystyka największych jezior w obszarze arkusza Brodnica

Jezioro	Powierzchnia (ha)	Objętość tys. m <sup>3</sup>
Bachotek	211,0	15,4
Wądryńskie	170,4	13,3
Wysokie Brodno	91,0	6,7
Niskie Brodno	87,2	6,0
Chojno	68,1	4,8

Wielkość pozostałych jezior występujących na terenie arkusza nie przekracza 50 ha i są to: Łąki-Tabula (47,4 ha), Oleczno (29,9 ha), Szczuka (25,5 ha), Grzywinek (20,6 ha), Cieleta (18,8 ha) i Ostrów (13,7 ha).

Najczęściej występującym typem jezior są jeziora rynnowe, występujące w przegłębieniach dna rynien polodowcowych, często połączone przez przepływające cieki (Skarlanka i Struga Brodnicka). Na obszarze omawianego arkusza licznie występują jeziora wytopiskowe o niewielkiej powierzchni, poniżej 1 ha, często wysychające w okresie letnim.

W strefie zboczowej doliny Drwęcy występują liczne miejsca wypływu wód podziemnych w postaci źródeł, młak, wysięków i wycieków. W szczególnym nagromadzeniu źródła występują w środkowo-wschodniej części omawianego terenu w rejonie Cieląt (źródła nr 1, 102 i 103). W lokalnych obniżeniach powierzchni terenu, pojawiają się miejsca wypływu wód podziemnych dając początek źródłom (np. źródło nr 104).

Średni odpływ powierzchniowy dla obszaru arkusza ma wartość około 4÷5 l/s km<sup>2</sup>. Średni jednostkowy odpływ pochodzenia podziemnego szacuje się na 2÷3 l/s km<sup>2</sup>. Wielkość zasilania dla rozpatrywanego obszaru środkowego odcinka Drwęcy określona za pomocą badań modelowych prowadzonych w latach 1999÷2001 przez autorów “Dokumentacji hydrogeologicznej zlewni rzeki Drwęcy”, wynosi 18511,3 m<sup>3</sup>/h, co daje moduł zasilania 10.14 m<sup>3</sup>/h km<sup>2</sup>, tj. 2,81 l/s km<sup>2</sup> [10].

### **Jakość wód powierzchniowych**

Badania jakości wód płynących na omawianym obszarze są prowadzone w ramach podsystemu monitoringu wód powierzchniowych w sieci krajowej i regionalnej. Punkty poboru próbek do badań laboratoryjnych przedstawiono na planszy głównej. Jakość wód powierzchniowych płynących, występujących w obrębie arkusza mapy, klasyfikowanych według kryterium ogólnego jest generalnie niska. Drwęca w całym obszarze arkusza prowadzi wody należące do trzeciej klasy czystości (przekroczenie wartości dopuszczalnych dla wód pitnych w zakresie fosforu ogólnego, lokalnie azotanów, fosforanów i miana Coli). Wody Skarlanki w obszarze arkusza Brodnica należą do drugiej klasy czystości z uwagi na przekroczenia wartości dopuszczalnych dla fosforu ogólnego, zawartości tlenu i BZT<sub>5</sub>, jedynie przy ujściu do Drwęcy prowadzi ona wody trzeciej klasy ze względu na przekroczenie wartości dopuszczalnych fosforu ogólnego. W zależności od miejsca poboru próbek, woda Strugi Brodnickiej należy do drugiej klasy czystości (na odcinku pomiędzy jeziorami Wysokie Brodno i Niskie Brodno) lub jest pozaklasowa (przy ujściu do Drwęcy i powyżej jeziora Wysokie Brodno). Rypienica na całym obszarze arkusza prowadzi wody pozaklasowe, o czym decyduje przekroczenie większości parametrów fizykochemicznych [23].

Ze względu na odmienne kryteria kontroli jakości wody dla cieków i zbiorników wodnych, rzeki łączące jeziora przepływowe mogą posiadać odmienną klasę czystości wód od klasy czystości wody stwierdzonej dla jezior (np. Struga Brodnicka pomiędzy jeziorami Wysokie i Niskie Brodno).

Wody jezior znajdujących się w obszarze arkusza charakteryzują się średnią jakością. Drugą klasę czystości wód mają jeziora Bachotek i Chojno. W trzeciej klasie czystości znajdują się wody jezior: Wądryńskie, Wysokie Brodno, Niskie Brodno, Oleszno i Łaki-Tabuła. Pozostałe jeziora, jak: Grzywinek i Ostrów mają wody pozaklasowe [23].

### III. BUDOWA GEOLOGICZNA

#### Podłoże podczwartorzędowe

Podłoże warstw czwartorzędowych stanowią osady trzeciorzędu. Powierzchnia stropu trzeciorzędu jest urozmaicona i nosi ślady erozji glacyjfluwialnej. Głównym elementem ukształtowania podłoża podczwartorzędowego, występującym na prawie na całym obszarze arkusza Brodnica jest elewacja Rypina, która sięga do wysokości 65÷110 m n.p.m. W rejonie Kominów k. Brodnicy osady trzeciorzędowe tworzące strop elewacji odsłaniają się na powierzchni terenu. Elewację Rypina rozcinają dwa podłużne obniżenia mające charakter dolin kopalnych. Jedno z nich, biegnące z NW na SE wzdłuż linii Koń - Zbiczno - Karbowo i mające dalsze przedłużenie w kierunku Górzna, jest prawdopodobnie kopalną doliną rzeczną. Szerokość doliny wynosi około 3÷4 km, a jej dno schodzi do – 60 m n.p.m. Na północny-wschód od tej kopalnej doliny występuje kolejne, niewielkie wyniesienie podłoża zwane elewacją pokrzydowską. Drugie obniżenie o charakterze dolinnym ma przebieg prawie równoleżnikowy, mniej więcej zgodny z przebiegiem współczesnej doliny Drwęcy. Jest ono węższe (1÷2 km), a jego dno schodzi poniżej – 40 m n.p.m. [16].

Bezpośrednie podłoże osadów czwartorzędowych w omawianym obszarze zbudowane jest z osadów górnego trzeciorzędu (neogenu). Starszy trzeciorząd znany jest tylko z dwóch otworów wiertniczych: Grzybno (otw. nr 120) i Brodnica (otw. nr 17). Są to ility szarobrunatne przewiercone w Grzybnie na rzędnych –91,4÷99,9 m n.p.m. Są one prawdopodobnie wieku oligoceńskiego. Nawiercone na głębokości 157,0 m w Brodnicy mułki szarobeżowe z domieszką materiału węglanowego i piaski kwarcowo-galukonitowe ze szczątkami makrofauny silnie reagujące z HCl, zaliczono również do oligocenu.

Poniżej ilastych osadów oligocenu na rzędnych –99,9÷112 m n.p.m. w Grzybnie zastały nawiercone margle piaszczyste ze szczątkami fauny. W opisie stratygraficznym profilu tego otworu osady te zaliczane są do kredy górnej, jednakże nie można wykluczyć, iż w części mogą to być utwory dolnego paleocenu. Mają one podobne wykształcenie facjalne do oligoceńskich [16].

Osady miocenu występują w podłożu i krawędziach kopalnej doliny Koń - Zbiczno - Karbowo oraz w krawędzi elewacji Rypina i wyniesienia pokrzydowskiego. Reprezentowane one są przez ility, mułki, a także piaski pylaste i drobnoziarniste z przewarstwieniami mułków i iłków oraz węgla brunatnych. Osady miocenu zostały przewiercone w Brodnicy (103,0 m miąższości) i Grzybnie (91,3 m miąższości).

Osady pliocenu występują powszechnie na elewacji Rypina oraz elewacji

pokrzydowskiej. W obrębie obniżeń w podłożu podczwartorzędowym zostały usunięte w wyniku erozji, egzaracji i procesów glacitektonicznych. Pod względem litologicznym są to ility zwięzłe, plastyczne, niekiedy z przerostami mułków, rzadziej wkładkami piasków. W dolnej części zawierają niekiedy soczewki węgla brunatnych [15]. Utwory pliocenu odsłaniają się na powierzchni w krawędzi tarasów rzecznych, w dolinie Drwęcy na południowo-zachód od Brodnicy w okolicach miejscowości Kominy.

W wielu miejscach osady pliocenu i górnego miocenu są spiętrzone i zaburzone glacitektonicznie. Występowanie stref zaburzeń glacitektonicznych związane jest z wypiętrzeniem stropu osadów trzeciorzędowych.

### **Czwartorzęd**

Osady czwartorzędowe na obszarze arkusza Brodnica występują bezpośrednio na powierzchni osadów trzeciorzędowych. Jedynie lokalnie usunięta jest pokrywa osadów czwartorzędowych. Miąższość osadów czwartorzędu na obszarze arkusza jest bardzo zróżnicowana. W zależności od ukształtowania powierzchni stropu osadów trzeciorzędowych, przebiegu zlodowaceń oraz interglacjalnej erozji rzecznej ich miąższość waha się w granicach 5÷135 m. Największe miąższości osadów czwartorzędowych stwierdzono w rejonie obniżenia powierzchni podczwartorzędowej w Karbowie (otwory nr: 124, 125) oraz w rynnach subglacjalnych (w Słoszewach stwierdzono 135 m miąższości ) i w rejonie ujęcia Brodnica-Ustronie (101 m). Najmniejsze miąższości osadów czwartorzędu występują generalnie w centralnej oraz południowej części obszaru arkusza w rejonie Brodnicy, Kupna oraz Kretek Wielkich.

Stopień udokumentowania osadów czwartorzędu jest zróżnicowany. Brak jest szczegółowego rozpozniomowania stratygraficznego dla osadów czwartorzędowych na omawianym arkuszu. Najlepiej poznany jest teren w północnej i centralnej części arkusza, najgorzej w części południowo-zachodniej, gdzie na znacznym obszarze nie ma otworów wiertniczych.

Analizując zebrane profile wiertnicze wyróżniono wśród osadów czwartorzędu trzy poziomy glacialne: zlodowaceń południowopolskich, zlodowaceń środkowopolskich (warty) i zlodowacenia północnopolskiego (wisły). W obrębie kopalnych obniżeń dolinnych czy rynien subglacjalnych prawdopodobne jest występowanie osadów starszych niż osady zlodowaceń południowopolskich (eoplejstocenu). W zachodniej części sąsiedniego (wschodniego) arkusza Górzno, w obniżeniu stropu osadów trzeciorzędowych udokumentowano osady interglacjału podlaskiego i zlodowacenia narwi. To obniżenie podłoża podczwartorzędowego ma

kontynuację na omawianym arkuszu Brodnica jako dolina kopalna Koń-Zbiczno-Karbowo, zatem występuje duże prawdopodobieństwo napotkania równowiekowych osadów na omawianym obszarze [16, 17]. Uwzględniając wyniki badań przeprowadzonych w rejonie omawianego arkusza można oczekiwać występowania osadów rzecznych interglacjału mazowieckiego [35].

Osady zlodowacenia warty stanowią kompleks składający się z osadów trzech serii glacialnych, reprezentowanych przez zespoły glin zwałowych wraz z rozdzielającymi je osadami wodnolodowcowymi i zastoiskowymi, które są związane ze sobą genetycznie.

Na omawianym obszarze nie udokumentowano osadów interglacjału eemskiego.

Osady zlodowacenia wiśły reprezentowane są przez dwie lub trzy odrębne serie glacialne, które są wykształcone jako gliny zwałowe i powiązane z nimi genetycznie osady wodnolodowcowe i zastoiskowe. Nawiązując do wyników badań wykonanych na sąsiednim obszarze Szczegółowej mapy geologicznej Polski ark. Górzno, można określić najstarszy poziom glacialny jako prawdopodobnie wykształcony podczas stadiału Świecia i odpowiadający poziomowi BIII według Makowskiej. W granicach omawianego obszaru występuje także jeden, lokalnie dwa, poziomy glacialne wykształcone w fazie leszczyńskiej i poznańsko-dobrzyńskiej ostatniego zlodowacenia [15, 16].

Osady fazy pomorskiej wykształcone są jako wodnolodowcowe osady ekstraglacialne. Są to piaski i żwiry (wód płynących z północy obniżeniami rynnowymi do pradoliny Drwęcy), z których zbudowany jest sandr Brodnicki. W tym okresie również z piasków i żwirów rzecznych uformowane zostały wyższe tarasy Drwęcy. W okresie od büllingu do młodszego driasu z piaszczysto-żwirowych osadów rzecznych uformowane zostały niższe tarasy Drwęcy [35].

Osady holocenu reprezentowane są przez torfy wypełniające rynny polodowcowe, obniżenia na sandrach czy zagłębienia wytopiskowe na wysoczyznach. W dolinach rzecznych wypełniają starorzecza na tarasie zalewowym. Do tej epoki geologicznej zaliczane są także ropy, muły i piaski jeziorne, genetycznie związane z procesami akumulacji mętnej jeziornych. Są one często spotykane na Pojezierzu Brodnickim, gdzie serie osadów jeziornych osiągają miąższość do 5 m. W okresie holocenu powstały również piaski, żwiry i mady rzeczne tworzące tarasy zalewowe i nadzalewowe w dolinach rzecznych.

## **IV. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE**

### ***IV.1. UŻYTKOWE PIĘTRA WODONOŚNE***

Na obszarze arkusza Brodnica wydzielono dwa główne piętra wodonośne: czwartorzędowe i trzeciorzędowe. Zostały one przedstawione na przekrojach hydrogeologicznych (zał. 1, 2, 3 i 4). Najlepiej rozpoznane i głównie eksploatowane są poziomy czwartorzędowego piętra wodonośnego.

Na obszarze wysoczyznowym, w północno-wschodniej części arkusza Brodnica główne znaczenie użytkowe ma najniższy, zalegający bezpośrednio na nieprzepuszczalnych osadach trzeciorzędowych, poziom międzymorenowy oraz lokalnie trzeciorzędowe piętro wodonośne. Poziom międzymorenowy zbudowany jest z osadów piaszczystych zlodowaceń środkowopolskich i charakteryzuje się on zmienną miąższością od kilku do kilkunastu metrów. Głębokość występowanie tego poziomu jest niewielka i wynosi średnio 35÷45 m, nie przekraczając 50 m. Poziom ten eksploatowany jest w miejscowościach: Najmowo, Grzybno, Bobrowo, Szabda, Drużyny, Brzezinki i stanowi główny poziom użytkowy dla północno-zachodniej części omawianego arkusza. Ze względu na niewielką infiltrację, ograniczoną występowaniem przypowierzchniowych osadów słabo przepuszczalnych, zasilanie tego poziomu jest znacznie ograniczone, pomimo płytkiego występowania.

W północno-zachodniej części arkusza eksploatowany jest również najniższy międzymorenowy poziom wodonośny. Poziom ten występuje na głębokościach ponad 50 osiagając miąższość do kilkadziesiąt metrów i charakteryzuje się wysokimi wartościami parametrów hydrogeologicznych.

W centralnej części omawianego obszaru w pobliżu Brodnicy występuje kopalna wąska (do 0,5 km) rynna subglacialna o przebiegu N-S. Na dobrze rozpoznanym, około dwu kilometrowym odcinku, wypełniona jest ona osadami piaszczystymi, o bardzo dużej miąższości przekraczającej 100 m i wysokich parametrach hydrogeologicznych. Stanowi ona podstawowy zbiornik wód podziemnych dla Brodnicy. Rynna ta w rejonie miasta Brodnicy charakteryzuje się całkowitym brakiem izolacji. Oprócz dokładnego rozpoznania w rejonie ujęcia Ustronie nie znane są dalsze kierunki kontynuacji rynny i rodzaj wypełniających ją osadów. W południowo-wschodniej części arkusza, przewiercona i zlokalizowana jedynie w rejonie Słoszew, występuje kolejna głęboka, prawdopodobnie kopalna rynna polodowcowa, w której ujmowana jest 11 metrowa warstwa piasków gruboziarnistych na głębokości 125 m.

W obrębie wysoczyzn wschodniej części omawianego arkusza znaczenie użytkowe mają poziomy międzymorenowe czwartorzędowego piętra wodonośnego. Wschodnia część

omawianego arkusza charakteryzuje się występowaniem strefy obniżonego stropu osadów trzeciorzędowych. Wśród czwartorzędowych poziomów międzymorenowych wyróżniono dwa zasadnicze poziomy wodonośne. Poziom górny (związany prawdopodobnie z osadami piaszczystymi zlodowacenia wisły) występuje najczęściej na głębokościach 5÷20 m i charakteryzuje się występowaniem swobodnego, lokalnie napiętego zwierciadła piezometrycznego. Średnia miąższość tego poziomu wynosi około 11 m. Jest on obecnie eksploatowany w miejscowościach Szymkowo i Nowe Świerczny. Drugi, dolny poziom międzymorenowy (związany prawdopodobnie z osadami piaszczystymi zlodowacenia warty) występuje na rzędnych 50÷70 m n.p.m., tj. na głębokości 50÷80 m. Miąższość warstw wodonośnych tego poziomu wynosi do 16 m w północnej części arkusza (rejon Cieląt) oraz do 12 m w części południowej (rejon Drapichy i Szymkowa). Warstwę wodonośną tworzą głównie piaski średnio i drobnoziarniste o dobrych parametrach filtracyjnych.

W środkowo-zachodniej i południowo-zachodniej części omawianego arkusza brak jest w osadach czwartorzędowych użytkowego poziomu wodonośnego. W miejscowościach Pasieki, Niewierz i Mszano ujmowano lub eksploatuje się obecnie wody podziemne trzeciorzędowego piętra wodonośnego. Lokalnie trzeciorzędowe poziomy wodonośne były lub są obecnie ujmowane w Brodnicy (otwory nr 17, 30 i 163), Karbowie (otwór nr 130) oraz w północnej części arkusza w Żmijewku (otwór nr 108) i Czekanowie (otwory nr 2, 102 i 103). W miejscowości Pokrzydowo ze względu na słabe parametry użytkowe poziomu wodonośnego piętra czwartorzędowego, lokalnie są wykorzystywane wody podziemne trzeciorzędowego piętra wodonośnego.

Ze względu na występowanie bardzo intensywnych zaburzeń glacictektonicznych w obrębie osadów trzeciorzędu, niewielką ilość studni ujmujących to piętro wodonośne oraz brak udokumentowanych korelacji pomiędzy ujmowanymi poziomami wodonośnymi, na omawianym obszarze arkusza Brodnica, występowanie wód podziemnych w utworach trzeciorzędu jest bardzo słabo rozpoznane. Interpretację hydrodynamiki trzeciorzędowego piętra wodonośnego przedstawiono w oparciu o mapę hydroizohips trzeciorzędowego piętra wodonośnego, wykonaną w skali regionalnej, dla obszaru zlewni Drwęcy [10] oraz pomiary wysokości zwierciadła wód podziemnych wykonane w okresie maj-wrzesień 2001 r., dla głębokiego poziomu trzeciorzędowego (otw nr 24). Nieadekwatne rozpoznanie w stosunku do złożoności budowy geologicznej i zróżnicowania warunków hydrogeologicznych w obrębie piętra trzeciorzędowego, pozwala jedynie na przybliżone określenie warunków hydrodynamicznych występujących w trzeciorzędowym piętrze wodonośnym.

## **IV.2. REGIONALIZACJA HYDROGEOLOGICZNA**

Według regionalizacji hydrogeologicznej Paczyńskiego (1995) obszar arkusza Brodnica należy do makroregionu północno- wschodniego, regionu mazowieckiego (I). Arkusz Brodnica w całości wchodzi w skład rejonu chełmińsko-dobrzyńskiego (I<sub>c</sub>) podregionu centralnego [19].

Zgodnie z podziałem zastosowanym do Mapy hydrogeologicznej Polski, ark. Brodnica w skali 1:200 000, północno-wschodnia część obszaru arkusza należy podregionu zachodnio-mazowieckiego (IX 3) regionu mazowieckiego. Południowo-zachodni fragment arkusza położony w obrębie rejonu Chełmży-Lipna (VI<sub>A</sub>) oraz pozostały obszar omawianego terenu należący do rejonu Rypina-Czekanowa (VI<sub>B</sub>) znajdują się w obrębie regionu mazurskiego [29].

Zasobność głównych użytkowych poziomów wodonośnych na obszarze arkusza Brodnica określono z wykorzystaniem modułu zasobów odnawialnych i dyspozycyjnych. Wielkości modułów zasobów dyspozycyjnych przyjęto na podstawie „Dokumentacji hydrogeologicznej, ustalającej dyspozycyjne zasoby wód podziemnych piętra czwartorzędowego zlewni rzeki Drwęcy” [10]. Przy określaniu wielkości zasobów dyspozycyjnych, przyjęto, że stanowią one 50-80 % zasobów odnawialnych. Wartości te skorygowano z obliczeniami wykonanymi na podstawie surowego bilansu hydrologicznego, metodami hydrologicznymi i hydrodynamicznymi.

Uwzględniając złożoną budowę geologiczną, warunki hydrodynamiczne, wielkość zasobów eksploatacyjnych oraz zróżnicowany stopień izolacji użytkowych poziomów wodonośnych na obszarze arkusza wydzielono 11 jednostek hydrogeologicznych o następujących oznaczeniach:

$$1bQI, 2\frac{baQII}{Tr}, 3\frac{Q}{bcTrI}, 4bQII, 5\frac{bQI}{Tr}, 6abQI, 7cTrI, 8cTrI, 9\frac{abQIII}{Tr}, 10\frac{abQI}{Tr}, 11\frac{abQI}{Q}$$

Podstawowymi kryteriami decydującymi o podziale obszaru na jednostki były warunki hydrostrukturalne oraz zróżnicowana izolacja poziomów wodonośnych. Głębokość występowania, miąższość oraz przewodność głównego poziomu użytkowego przedstawiono graficznie (zał. 4 i 5), zaś parametry hydrogeologiczne w obrębie jednostek hydrogeologicznych zestawiono w tab. 2. Ponadto w północno-zachodniej części arkusza w rejonie jeziora Wądryńskiego wydzielono obszar, gdzie brak jest głównego użytkowego piętra wodonośnego zarówno w osadach czwartorzędowych, jak i trzeciorzędowych.

### Jednostka 1bQI

Jednostka ta zajmuje niewielką powierzchnię 6,8 km<sup>2</sup> i występuje w małym fragmencie w północnej części obszaru arkusza, w obrębie wysoczyzny morenowej, na północ od jeziora Wądryńskiego i Wysokie Brodno. Wartości parametrów hydrogeologicznych dotyczące tej jednostki przyjęto z arkusza Jabłonowo Pomorskie (Mhp 246), Skarlin (MhP 247) i Książki (MhP 284). Główny poziom wodonośny występuje w obrębie warstw czwartorzędu. Średnią przewodność w obrębie tej jednostki oszacowano na 99 m<sup>2</sup>/24h, przy k = 9,0 m/24h i miąższości około 11 m. Wydajność potencjalna ujęć na przeważającym obszarze pozostaje w przedziale 10÷30 m<sup>3</sup>/h. Warstwa wodonośna prowadzi wody o napiętym zwierciadle. Jednostka ta ma dobrą izolacją poziomą wodonośną od powierzchni terenu. Lokalnie, w rejonie rynien jezior, izolacja jest słaba. W tym rejonie analizowany poziom jest mało wrażliwy na zanieczyszczenia z powierzchni terenu. Moduł zasobów dyspozycyjnych wynosi 80 m<sup>3</sup>/24h km<sup>2</sup>, a zasobów odnawialnych 270 m<sup>3</sup>/24h km<sup>2</sup>.

Jakość wód w tej jednostce jest średnia. Występują głównie wody klasy IIb. W obrębie jednostki zawartość związków żelaza na ogół nie przekracza wartości 3 mg/dm<sup>3</sup>.

Jednostka kontynuuje się w kierunku zachodnim na arkusz Jabłonowo Pomorskie jako jednostka 5baQI, w kierunku północnym na arkusz Skarlin jako jednostka 2baQI oraz w kierunku zachodnim na arkusz Książki jako jednostka nr 2baQI.

### Jednostka 2 $\frac{baQII}{Tr}$

Jednostka ta zajmuje powierzchnię 27,3 km<sup>2</sup> i występuje w północno-wschodniej części omawianego arkusza. Głównym poziomem użytkowym jest międzymorenowy poziom wodonośny występujący w osadach czwartorzędowych na głębokościach ponad 50 m. Miąższość użytkowego poziomu wodonośnego waha się w granicach od około 14 do 52 m, średnio 22 m. Przewodnictwo wodne zmienia się w granicach 144÷579 m<sup>2</sup>/24h i wynosi średnio 198 m<sup>2</sup>/24h, przy k = 9,0 m/24h. Wydajność potencjalnej typowych studni na obszarze jednostki wynosi średnio 30÷50 m<sup>3</sup>/h. Jednostka ta ma średnią izolacją poziomą wodonośną od powierzchni terenu. W tym rejonie nie występują większe potencjalne ogniska zanieczyszczeń i analizowany poziom jest mało wrażliwy na zanieczyszczenia z powierzchni terenu. Warstwy wodonośne prowadzą wody o zwierciadle napiętym. Moduł zasobów odnawialnych wynosi 300 m<sup>3</sup>/24h km<sup>2</sup>, a moduł zasobów dyspozycyjnych 120 m<sup>3</sup>/24h km<sup>2</sup>.

Klasę czystości wód określono jako IIb ze względu na przekroczenie, według przepisów sanitarnych, dopuszczalnych dla wód pitnych zawartości związków żelaza i manganu.

Ujmowane w sąsiednich jednostkach miąższe poziomy wodonośne w osadach trzeciorzędowych oraz wykonany na obszarze jednostki kartograficzny otwór badawczy (123) pozwalają przypuszczać występowanie podrzędnego piętra trzeciorzędowego w głębszym profilu geologicznym.

W obrębie jednostki jest zlokalizowane ujęcie Karbowo. Wykorzystywane jest ono jako pomocnicze ujęcie komunalne dla Brodnicy, eksploatując poziom wodonośny z wydajnością ok. 400 m<sup>3</sup>/24h.

Jednostka kontynuuje się na arkuszu Skarlin jako  $5 \frac{bQII}{Tr}$ .

Jednostka 3  $\frac{Q}{bcTrI}$

Jednostka ta zajmuje niewielką powierzchnię 5,3 km<sup>2</sup> i występuje na niewielkim obszarze w północno-wschodniej części arkusza. Główny użytkowy poziom wodonośny występuje w obrębie wysoko wyniesionych i zaburzonych glacitektonicznie osadów trzeciorzędowych. Warstwa wodonośna prowadzi wody o napiętym zwierciadle. Średnie przewodnictwo wodne poziomu wynosi 40 m<sup>2</sup>/24h, przy niewielkiej wartości współczynnika filtracji wynoszącym 4,0 m/24h. Średnia miąższość warstwy wynosi 10 m. Wydajność potencjalna ujęć waha się w przedziale 10÷30 m<sup>3</sup>/h. Jednostka ta ma dobrą izolację poziomu użytkowego, osłabioną jedynie w dolinie jeziora Strażym i wobec braku większych ognisk zanieczyszczeń analizowany poziom jest mało wrażliwy na zanieczyszczenia z powierzchni terenu. Moduł zasobów dyspozycyjnych wynosi 45 m<sup>3</sup>/24h km<sup>2</sup>, a moduł zasobów odnawialnych 60 m<sup>3</sup>/24h km<sup>2</sup>.

Jakość wód w jednostce ze względu na przekroczenie dopuszczalnych w wodach pitnych zawartości kationów żelaza i manganu przyjęto jako IIb.

Podrzędnie w obrębie tej jednostki występuje nie ujmowany, płytszy poziom czwartorzędowy w obrębie piasków drobnoziarnistych o miąższości około 10 m.

Jednostka kontynuuje się w kierunku północnym na arkuszu Skarlin jako jednostka

4  $\frac{Q}{bcTrI}$ .

#### Jednostka 4bQII

Jednostka ta zajmuje niewielką powierzchnię 1,5 km<sup>2</sup> i znajduje się w północno-wschodnim fragmencie obszaru arkusza Brodnica. W obszarze arkusza nie jest ujmowana. Wszystkie wartości parametrów hydrogeologicznych dotyczące tej jednostki przyjęto z arkuszy Skarlin (MhP 247), Nowe Miasto Lubawskie (MhP 248) i Górzno (MhP 286). Warstwa wodonośna prowadzi wody o napiętym zwierciadle. Współczynnik filtracji poziomu wodonośnego najczęściej waha się w granicach 10÷30 m/24h, a jego wartość średnia wynosi około 17 m/24h. Średnia miąższość warstwy liczy 15 m. Średnie przewodnictwo wodne poziomu wynosi 255 m<sup>2</sup>/24h. Wydajność potencjalna ujęć na obszarze pozostaje w przedziale 30÷50 m<sup>3</sup>/h. Jednostka charakteryzuje się dobrą izolacją poziomu wodonośnego. Moduł zasobów dyspozycyjnych wynosi 120 m<sup>3</sup>/24h km<sup>2</sup>, a zasobów odnawialnych 300 m<sup>3</sup>/24h km<sup>2</sup>.

Jakość wód w tej jednostce jest średnia. Na jej obszarze dominują wody klasy IIb, a zawartość związków żelaza nie przekracza 3 mg/dm<sup>3</sup>.

Jednostka kontynuuje się na arkuszu Skarlin oznaczona jako 1bQII oraz na arkuszu Górzno jako 1bQII.

#### Jednostka 5 $\frac{bQI}{Tr}$

Jednostka ta zajmuje powierzchnię 70,0 km<sup>2</sup> i występuje w północno-zachodniej części arkusza. Główny użytkowy, międzymorenowy poziom wodonośny występuje w osadach czwartorzędowych, zalegających bezpośrednio na nieprzepuszczalnych, wysoko wyniesionych, osadach trzeciorzędowych. Warstwy wodonośne prowadzą wody o zwierciadle napiętym. Miąższość użytkowego poziomu wodonośnego waha się w granicach od około 4,5 do 17 m i wynosi średnio 10 m. Średnia wartość współczynnika filtracji jest niewielka i wynosi 9,0 m/24h, a przewodność jest zmienna i wynosi średnio 90 m<sup>2</sup>/24h. Wydajność potencjalna ujęć waha się w przedziale 10÷30 m<sup>3</sup>/h. Stopień zagrożenia dla głównego poziomu użytkowego określono jako niski uwzględniając brak większych ognisk zanieczyszczeń oraz dobrą izolację, słabszą jedynie w rejonie Bobrowa. W rejonie Brodnicy, gdzie skupia się większość potencjalnych najgroźniejszych ognisk zanieczyszczeń wód podziemnych istnieje wysoki stopień zagrożenia dla użytkowego poziomu wodonośnego. Średni stopień zagrożenia wyznaczono dla obszaru, w którego sąsiedztwie przebiega rurociąg produktów naftowych Płock-Gdańsk. Moduł zasobów dyspozycyjnych wynosi 80

$\text{m}^3/24\text{h km}^2$ , a moduł zasobów odnawialnych  $270 \text{ m}^3/24\text{h km}^2$ .

Jakość wód w jednostce ze względu na przekroczenie dopuszczalnych w wodach pitnych zawartości kationów żelaza i manganu przyjęto jako IIb.

W miejscowości Najmowo użytkowy czwartorzędowy poziom wodonośny o średniej miąższości około 10 m występuje na głębokościach od 96 do 115 m, prawdopodobnie w kopalnej rynnie subglacialnej. Warstwa wodonośna ma bardzo dobrą izolację i charakteryzuje się wydajnościami potencjalnymi rzędu  $30\div 50 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Podrzednie w rejonach wyniesienia stropu osadów trzeciorzędowych, gdzie miąższość pokrywy osadów czwartorzędowych jest znacznie zredukowana, wyznaczono trzeciorzędowy poziom wodonośny.

Jednostka ta kontynuuje się na arkuszu Książki jako  $4 \frac{bQI}{Tr}$ .

Jednostka 6 *abQI*

Jednostka ta zajmuje powierzchnię  $30,2 \text{ km}^2$  i występuje w północno-wschodniej części arkusza mapy. Użytkowy poziom wodonośny występuje w osadach czwartorzędowych. Warstwa wodonośna prowadzi wody o napiętym zwierciadle w obszarze wysoczyznowym, natomiast w dolinie Drwęcy zwierciadło wód ma charakter swobodny. U podnóża wysoczyzny licznie występują źródła. Miąższość użytkowego poziomu wodonośnego wynosi średnio 16 m. Średni współczynnik filtracji wynosi  $9,0 \text{ m}/24\text{h}$ . Przewodnictwo wodne zmienia się w granicach  $85\div 190 \text{ m}^2/24\text{h}$  i wynosi średnio  $144 \text{ m}^2/24\text{h}$ . Średnia wydajność potencjalna na obszarze jednostki waha się w granicach  $10\div 30 \text{ m}^3/\text{h}$ . Użytkowy poziom wodonośny charakteryzuje się dobrą izolacją, jedynie w obszarze doliny Drwęcy jest pozbawiony izolacji. Uwzględniając zmienną grubość izolacji oraz brak większych ognisk zanieczyszczeń na powierzchni terenu wyznaczono niski i średni stopień zagrożenia dla użytkowego poziomu wodonośnego. Moduł zasobów odnawialnych określono na  $275 \text{ m}^3/24\text{h km}^2$ , a moduł zasobów dyspozycyjnych na  $70 \text{ m}^3/24\text{h km}^2$ .

Klasę czystości wód określono jako IIb ze względu na wysokie zawartości kationów żelaza i manganu. W rejonie Tamy Brodzkiej stwierdzono podwyższoną zawartość azotynów, najprawdopodobniej pochodzenia antropogenicznego.

Jednostka kontynuuje się ona na arkuszu Górzno jako *2abQI*.

### Jednostka 7cTrI

Jednostka ta zajmuje powierzchnię 91,0 km<sup>2</sup> i jest to jednostka o największej powierzchni na obszarze arkusza Brodnica. Główny naporowy poziom użytkowy występuje w osadach trzeciorzędowych. W większości studzien oznaczone parametry filtracyjne osadów trzeciorzędowych są niskie i średnia wartość współczynnika filtracji wynosi 2 m/24h. Miąższość warstwy wodonośnej jest zmienna, maleje w zachodniej części jednostki i wynosi średnio 9,5 m, lokalnie 16 m (otw. nr 17). Średnie przewodnictwo wodne poziomu wynosi poniżej 19 m<sup>2</sup>/24h. Wydajność potencjalna ujęć wynosi poniżej 10 m<sup>3</sup>/h. Bardzo dobra izolacja pomimo obecności licznych źródeł zagrożeń, zapewnia w tej jednostce bardzo niski stopień zagrożenia użytkowego poziomu wodonośnego. Moduł zasobów dyspozycyjnych wynosi 10 m<sup>3</sup>/24h km<sup>2</sup>, a moduł zasobów odnawialnych 15 m<sup>3</sup>/24h km<sup>2</sup>.

Jakość wód w jednostce ze względu na przekroczenia dopuszczalnych zakresów dla kationów żelaza i manganu określono jako IIb.

Istniejące płytsze poziomy czwartorzędowe ze względu na niewielką miąższość nie zostały zaklasyfikowane jako użytkowe, jedynie w Mszanie pomocniczo funkcjonuje płytka studnia czwartorzędowa (nr 23) ujmująca 4 metry poziom piasków drobnoziarnistych.

Piętro trzeciorzędowe jest słabo rozpoznane i ze względu na niewielką ilość studzien ujmujących poziom trzeciorzędowy, zasięg występowania jednostki wyznacza wysoko wyniesiony strop osadów trzeciorzędowych oraz brak użytkowych poziomów wodonośnych w osadach czwartorzędowych.

Jednostka kontynuuje się na arkuszu Książki jako 5cTr I oraz na arkuszu Rypin jako 2cTrI.

W południowo-wschodniej części jednostki, występuje głęboka kopalna rynna polodowcowa, wypełniona osadami czwartorzędowymi. Stratygrafia osadów została potwierdzona kartograficznym otworem badawczym nr 157. Rynna ta została zlokalizowana i przewiercona jedynie w rejonie Słozew, gdzie ujmowana jest 11 metrowa warstwa piasków gruboziarnistych na głębokości 125 m. (na rzędnej -34 m n.p.m.). Średni współczynnik filtracji wynosi około 15,0 m/24h. Przewodność warstwy wodonośnej wynosi średnio około 160 m<sup>2</sup>/24h. Wartości wydajności potencjalnej wynoszą średnio 30÷50 m<sup>3</sup>/h. Uwzględniając grubość izolacji trudnoprzepuszczalnego nadkładu oraz brak większych źródeł zanieczyszczeń na powierzchni terenu wyznaczono bardzo niski stopień zagrożenia dla wód podziemnych. Ze względu na rozpoznanie występowania rynny ograniczone jedynie do bezpośredniego rejonu Słozew oraz brak informacji dotyczących kierunków kontynuacji rynny i rodzaju wypełniających ją osadów

nie wydzielono odrębnej jednostki hydrogeologicznej.

Klasę jakości wód z ujęcia w Słoszewach określono jako IIb ze względu na przekroczenie dopuszczalnych zawartości kationów żelaza i manganu dla wód pitnych.

#### Jednostka 8cTrI

Jednostka ta występuje w obrębie jednostki 7cTrI w centralnej części arkusza i zajmuje powierzchnię 10,8 km<sup>2</sup>. Główny poziom użytkowy stwierdzono w osadach trzeciorzędowych na rzędnej 35 m n.p.m. w Niewierzu (otwór nr 22 oraz 136) a także 2,5 m n.p.m. w Brodnicy (otwór nr 30). Jest to płytszy poziom wodonośny trzeciorzędowego piętra wodonośnego. Zwierciadło wód podziemnych ma charakter napięty. Średnia miąższość warstwy wynosi 15 m, natomiast średnia wartość współczynnika filtracji wynosi 2,5 m/24h. Przewodnictwo wodne wynosi 38 m<sup>2</sup>/24h. Wydajność potencjalna ujęć wynosi poniżej 10 m<sup>3</sup>/h. Jednostka ta charakteryzuje się bardzo dobrą izolacją poziomu użytkowego oraz brakiem poważniejszych ognisk zanieczyszczeń na powierzchni. Stopień zagrożenia dla użytkowego poziomu wodonośnego określono jako bardzo niski. Moduł zasobów dyspozycyjnych wynosi 40 m<sup>3</sup>/24h km<sup>2</sup>, a moduł zasobów odnawialnych 60 m<sup>3</sup>/24h km<sup>2</sup>.

Jakość wody zaliczono do klasy IIb uwzględniając przekroczenia dopuszczalnych dla wód pitnych zawartości związków żelaza i manganu.

Obecność płytszego poziomu wodonośnego w osadach trzeciorzędowych została potwierdzona badaniami geofizycznymi wykonanymi dla realizacji arkusza Brodnica Szczegółowej mapy geologicznej Polski [5]. Poziom ten kontynuuje się jako podrzędny dla jednostki  $2 \frac{baQII}{Tr}$ ,  $5 \frac{bQI}{Tr}$  oraz główny dla  $3 \frac{Q}{bcTrI}$ .

#### Jednostka 9 $\frac{abQIII}{Tr}$

Jednostka ta położona jest w środkowej części obszaru mapy. Zajmuje powierzchnię 2,6 km<sup>2</sup> oraz charakteryzuje się najlepszymi parametrami hydrogeologicznymi na obszarze arkusza. Użytkowy poziom wodonośny występuje w osadach czwartorzędowych. Zwierciadło wód podziemnych ma charakter swobodny w północnej części jednostki oraz naporowy w części południowej. Na dobrze rozpoznanym, około dwu kilometrowym odcinku, miąższość poziomu wodonośnego wynosi średnio 82,5 m lokalnie przekraczając 90 m. Osady, z których zbudowany jest poziom wodonośny to głównie piaski średnio i gruboziarniste z domieszkami żwirów. Średni współczynnik filtracji określony z wyników próbnego pompowania wynosi

30 m/24h. Przewodnictwo wodne zmienia się w przedziale 575÷4078 m<sup>2</sup>/24h i wynosi średnio 2475 m<sup>2</sup>/24h. Średni wydatek jednostkowy studni ma wartość 46 m<sup>3</sup>/h 1m [21]. Wydajność potencjalna typowej studni na obszarze jednostki wynosi zazwyczaj 50÷120, a w jej środkowej części ponad 120 m<sup>3</sup>/h. Jednostka ta w rejonie miasta Brodnicy charakteryzuje się całkowitym brakiem izolacji (ryc. 7). Uwzględniając bardzo liczne, potencjalne źródła zanieczyszczeń oraz stwierdzone zanieczyszczenia wód podziemnych w bezpośrednim sąsiedztwie jednostki, wyznaczono wysoki i bardzo wysoki stopień zagrożenia dla użytkowego poziomu wodonośnego. Moduł zasobów odnawialnych określono 300 m<sup>3</sup>/24h km<sup>2</sup>, a moduł zasobów dyspozycyjnych na 240 m<sup>3</sup>/24h km<sup>2</sup>.

Klasę czystości wód określono jako IIb ze względu na duże zawartości kationów żelaza (średnio 1,96 mgFe/dm<sup>3</sup>) i manganu (średnio 0,44 mgMn/dm<sup>3</sup>) [21].

W obrębie jednostki jest zlokalizowane wielootworowe ujęcie Ustronie eksploatujące poziom wodonośny z wydajnością ok. 5800 m<sup>3</sup>/24h. Ujęcie ma zatwierdzone zasoby eksploatacyjne w wysokości 13 080 m<sup>3</sup>/24h (KDH/013/5632/92).

Rynna polodowcowa, której granice stanowią zasięg jednostki rozpoznana została licznymi otworami studziennymi oraz za pomocą badań geofizycznych [1, 27]. Oprócz szczegółowego rozpoznania w rejonie ujęcia Ustronie nie znane są dalsze kierunki kontynuacji rynny i rodzaj wypełniających ją osadów.

Podrzędnie w obrębie tej jednostki wyróżnia się poziom trzeciorzędowy. Stanowi on kontynuację głębokiego poziomu trzeciorzędowego jednostki 7cTrI.

Jednostka 10  $\frac{abQI}{Tr}$

Jednostka ta zajmuje powierzchnię 21,4 km<sup>2</sup>, i występuje w południowo-zachodniej części obszaru arkusza w obrębie doliny Drwęcy. Użytkowy poziom wodonośny występuje w osadach czwartorzędowych. Zwierciadło wód w obszarze doliny ma charakter swobodny, natomiast w obszarze wysoczyzny ma charakter napięty. Średnia miąższość poziomu wodonośnego wynosi 11 m, natomiast współczynnik filtracji wynosi 15,4 m/24h. Przewodnictwo wodne zmienia się w granicach 85÷190 m<sup>2</sup>/24h i wynosi średnio 170 m<sup>2</sup>/24h. Średnia wydajność potencjalna na obszarze jednostki waha się w granicach 10÷30 m<sup>3</sup>/h. Uwzględniając zmienną grubość izolacji, stopień zagrożenia dla użytkowego poziomu wodonośnego określono jako średni. W obszarze jednostki zlokalizowana jest kopalnia odkrywkowa piasków kwarcowych „Radziki”, należąca do Bydgoskich Kopalni Surowców Mineralnych, w obszarze, której wyznaczono wysoki stopień

zagrożenia. Moduł zasobów odnawialnych określono w wysokości  $264 \text{ m}^3/24\text{h km}^2$ , a moduł zasobów dyspozycyjnych na  $53 \text{ m}^3/24\text{h km}^2$ .

Klasę czystości wód określono jako IIb ze względu na przekroczenie dopuszczalnych dla wód pitnych zawartości kationów żelaza i manganu.

Uwzględniając wysoko wyniesiony strop osadów trzeciorzędowych oraz charakter budowy geologicznej obszaru wyróżniono trzeciorzędowe piętro wodonośne o podrzędnym znaczeniu.

Jednostka kontynuuje się ona na arkuszu Książki jako  $6 \frac{abQI}{Tr}$  oraz na arkuszu Rypin jako  $1 \frac{abQI}{Tr}$ .

Jednostka 11  $\frac{abQI}{Q}$

Jednostka ta zajmuje powierzchnię  $37,4 \text{ km}^2$  i występuje w południowo-wschodniej części obszaru arkusza. Użytkowy czwartorzędowy, międzymorenowy poziom wodonośny prowadzi wody o zwierciadle swobodnym. Średnia miąższość poziomu wodonośnego wynosi 11 m, lokalnie osiągając ponad 20 w rejonie Nowych Świerczyn. Współczynnik filtracji wynosi średnio  $18,0 \text{ m}/24\text{h}$ . Przewodność wynosi średnio  $198 \text{ m}^2/24\text{h}$ . Średnie wartości wydajności potencjalnej na obszarze jednostki wahają się w granicach  $30 \div 50 \text{ m}^3/\text{h}$ . Uwzględniając niewielką izolację oraz obecność na powierzchni terenu ognisk zanieczyszczeń, stopień zagrożenia dla poziomu użytkowego określono jako średni. Moduł zasobów odnawialnych określono  $264 \text{ m}^3/24\text{h km}^2$ , a moduł zasobów dyspozycyjnych na  $53 \text{ m}^3/24\text{h km}^2$ .

W wodach podziemnych występujących w obrębie jednostki stwierdzono podwyższone w stosunku do tła hydrogeochemicznego, zawartości anionów siarczanowych oraz kationów potasowych. Wody podziemne na ujęciu w Szymkowie charakteryzują się bardzo niewielką zawartością kationów żelaza i manganu i nie przekraczają kryteriów jakości dla klasy I. Poza obszarem Szymkowa w obrębie jednostki występują wody klasy IIb.

Nadmierna eksploatacja wód na ujęciu w Szymkowie (dochodząca do  $400 \text{ m}/24\text{h}$ ) spowodowała degradację tego ujęcia.

Jednostka kontynuuje się na arkuszu Górzno jako  $6 \frac{abQI}{Q}$  oraz na arkuszu Rypin jako  $3 \frac{abQI}{Q}$ .

## V. JAKOŚĆ WÓD PODZIEMNYCH

Do oceny jakości wód podziemnych występujących na obszarze arkusza Brodnica wykorzystano wyniki analiz chemicznych 12 próbek wody pobranych specjalnie dla potrzeb realizacji MhP, zestawione w tabelach 3a i 3c oraz zebrane archiwalne wyniki analiz chemicznych w tabelach C<sub>1</sub> i C<sub>5</sub>. Wyniki archiwalnych analiz pochodzą z archiwum stacji Sanepidu w Brodnicy oraz z laboratorium MPWiK w Brodnicy.

Do poboru próbek wody w terenie wytypowano czynne otwory studzienne oraz reprezentatywne źródła. Przy wyborze miejsc poboru próbek kierowano się ich reprezentatywnością oraz równomiernym rozłożeniem na obszarze arkusza. Opróbowanie hydrogeochemiczne terenu wykonano zgodnie z zaleceniami zawartymi w „Katalogu wybranych fizycznych i chemicznych wskaźników...” [33]. Podczas poboru próbek, przeprowadzono w terenie następujące oznaczenia: pH, temperatury i przewodnictwa elektrolitycznego wody, wykonane za pomocą terenowego miernika mikrokomputerowego ZX 541 firmy Elmetron.

Badania laboratoryjne pobranych próbek wody wykonano w Centralnym Laboratorium Chemicznym Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie. Do oznaczeń anionów F, Cl, Br, NO<sub>2</sub>, NO<sub>3</sub>, HPO<sub>4</sub> i SO<sub>4</sub> wykorzystano metodę chromatografii cieczowej (HPLC). Oznaczenia kationów wykonano metodą emisyjnej spektrometrii atomowej (ICP-AES), zawartości NH<sub>4</sub><sup>+</sup> zasadowości ogólnej i TOC metodą spektrofotometryczną

Wiarygodność wyników archiwalnych analiz chemicznych wykonywanych w różnych laboratoriach, przy zastosowaniu odmiennych metod analitycznych, jest trudna do oceny. Wyniki analiz archiwalnych są niepełne, pochodzą także z różnych okresów czasu i brak jest możliwości zbilansowania głównych jonów.

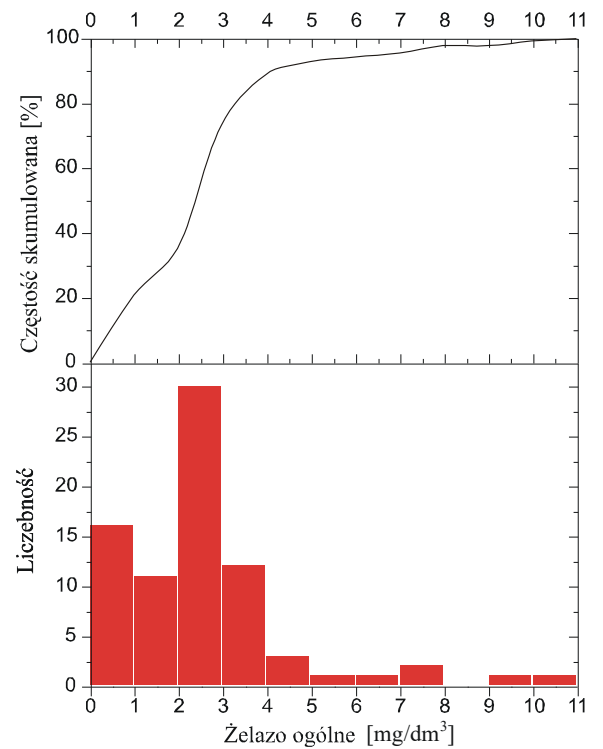
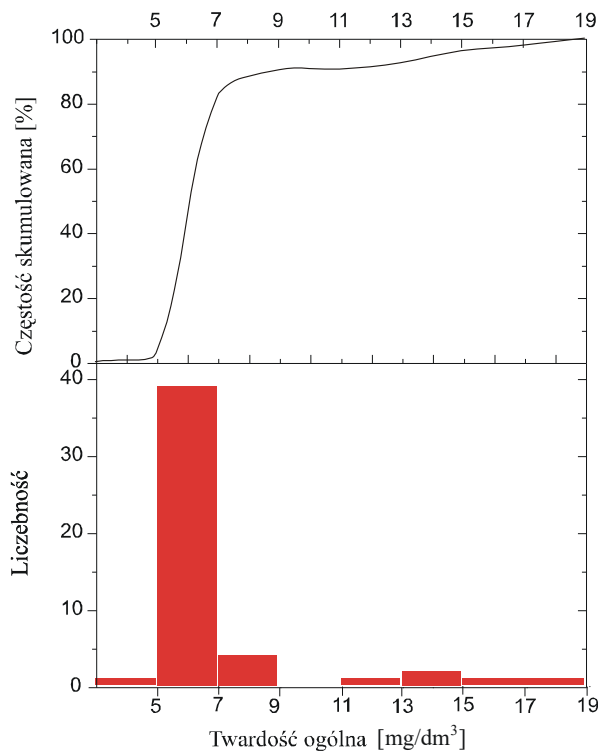
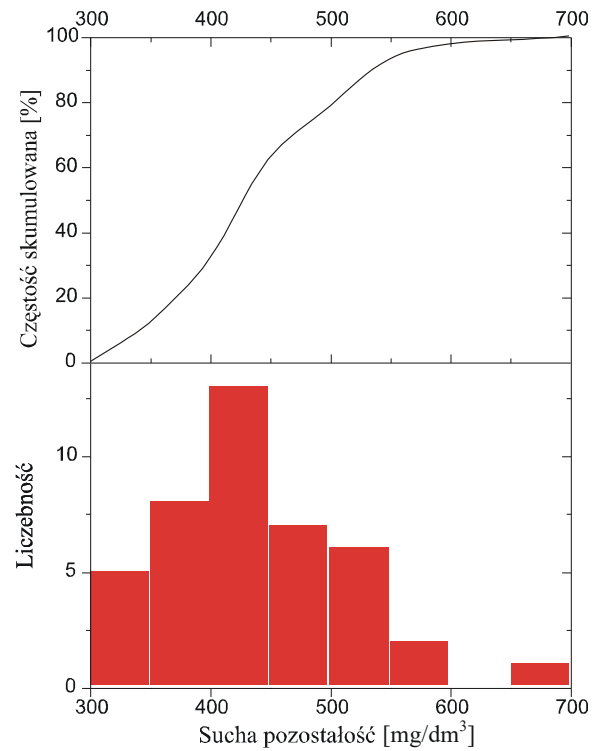
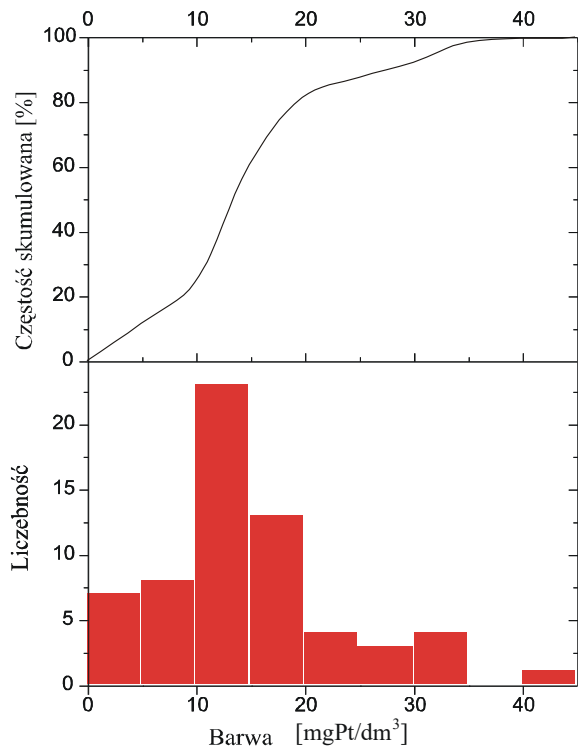
Wyniki analiz chemicznych pobranych próbek wody oraz wyniki analiz archiwalnych poddano analizie statystycznej. Z uwagi na małą liczebność analiz wód z osadów trzeciorzędowych uzyskana charakterystyka jakości dotyczy wód piętra czwartorzędowego. Uzyskane podstawowe cechy statystyczne podstawowych wskaźników hydrogeochemicznych dla zbioru 80 analiz chemicznych zestawiono w poniższej tabeli.

Ryc. 4. Parametry statystyczne wybranych wskaźników geochemicznych dla piętra czwartorzędowego

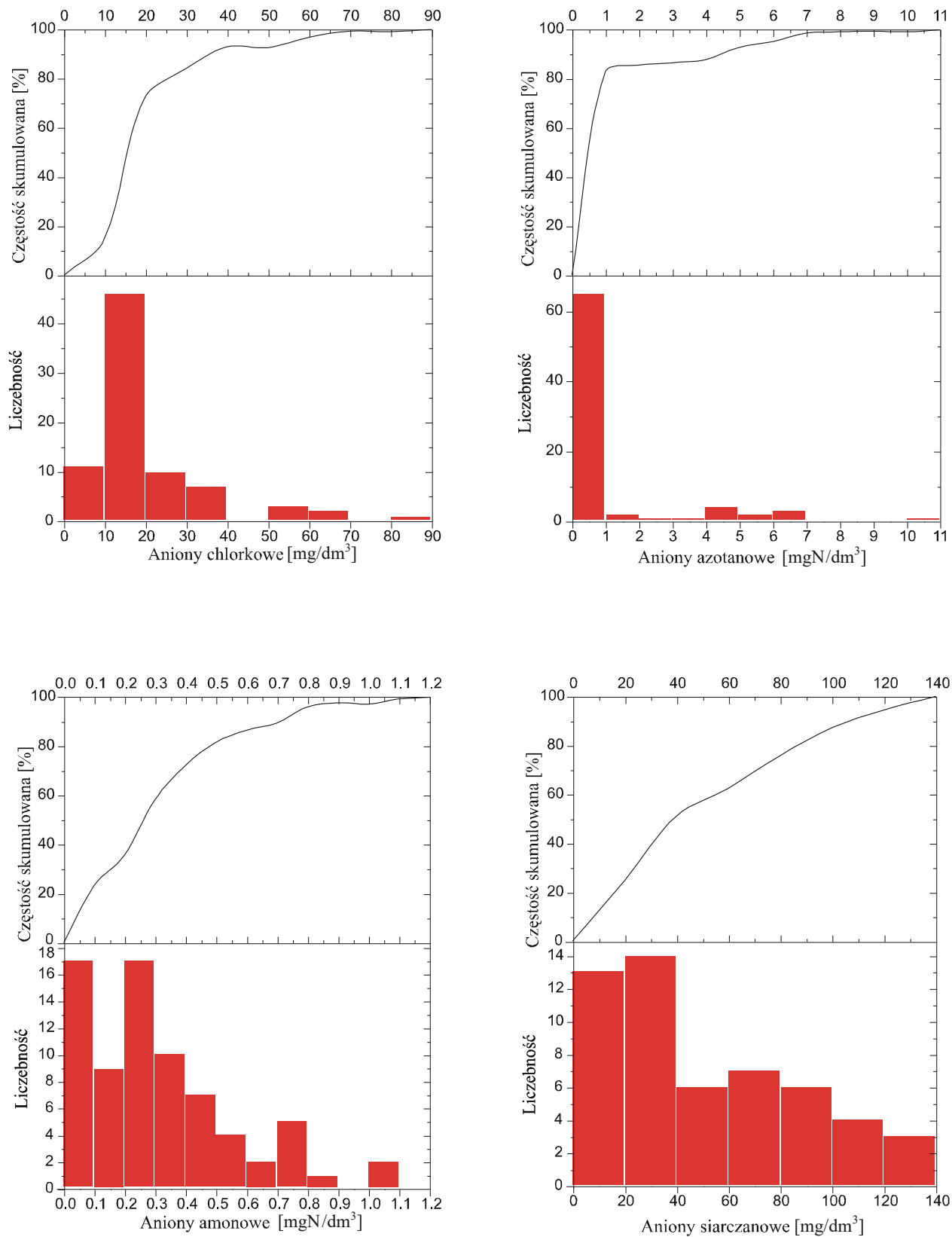
Cecha statystyczna	Barwa mgPt/d m <sup>3</sup>	Sucha poz. mg/dm <sup>3</sup>	SO <sub>4</sub> mg/dm <sup>3</sup>	Cl mg/dm <sup>3</sup>	Fe mg/dm <sup>3</sup>	Tw. og. mg/dm <sup>3</sup>	N-NH <sub>4</sub> mg/dm <sup>3</sup>	N-NO <sub>3</sub> mg/dm <sup>3</sup>
liczba oznaczeń	64	43	53	80	78	49	69	80
średnia arytmetyczna	14,03	434	49,58	20,22	2,52	6,92	0,68	1,66
wartość min.	2	247	3,0	6,0	0,01	4,96	<0,04*	0,004
wartość max.	45	696	129,32	88,89	10,9	17,0	23,8	55,2
mediana	12	424	36,0	16,2	2,42	6,0	0,3	0,15
odchylenie standardowe	9,09	80,24	37,17	14,62	1,95	2,73	2,83	6,38
zmienność [%]	65	19	75	72	78	39	417	384
tło hydrochem. dla obszaru	10-20	350-500	10-40	10-20	1-3	5-7	0.03-0.3	0.2-1

Zawartość związków azotu podano w mgN/dm<sup>3</sup>, \*. – poniżej granicy oznaczalności

Wykorzystując krzywe kumulacyjne (ryc. 5 i 6) wyznaczono przedziały tła hydrogeochemicznego dla poszczególnych składników, które przedstawiono na ryc. 4. W przypadku niektórych cech wyznaczona wartość mediany jest niższa niż średnia arytmetyczna, co wskazuje na kumulację wyników o wartościach poniżej średniej. Dla podstawowych wskaźników hydrogeochemicznych takich, jak: barwa, twardość ogólna, sucha pozostałość, zawartość chlorków, siarczanów, żelaza oraz podstawowych związków azotu wykonano histogramy i krzywe kumulacyjne (ryc. 5 i 6)



Ryc. 5. Wykresy rozkładu liczebności i częstości skumulowanej wybranych wskaźników geochemicznych dla piętra czwartorzędowego



Ryc. 6. Wykresy rozkładu liczebności i częstości skumulowanej wybranych wskaźników geochemicznych dla piętra czwartorzędowego

W podsumowaniu można stwierdzić, że wody podziemne w osadach czwartorzędowych są wodami typu  $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ , o mineralizacji ogólnej przeciętnie w granicach  $350\div 500 \text{ mg/dm}^3$ . Są one średnio twarde, rzadziej twarde. Barwa tych wód wynosi zazwyczaj  $10\div 20 \text{ mgPt/dm}^3$ . Wody te mają podwyższone zawartości żelaza (średnio  $2,4 \text{ mg/dm}^3$ ) i manganu (średnio  $0,19 \text{ mg/dm}^3$ ), które są wskaźnikami decydującymi o obniżeniu klasy jakości (według Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 04/09/2000 oraz klasyfikacji jakości zwykłych wód podziemnych dla potrzeb monitoringu środowiska PIOŚ). Podwyższone zawartości związków żelaza i manganu są wartościami typowymi, powszechnie występującymi, w wodach piętra czwartorzędowego. Głównym czynnikiem wywierającym istotny wpływ na kształtowanie się chemizmu wód podziemnych rozpatrywanego rejonu są warunki hydrogeologiczne oraz sposób zagospodarowania terenu. Na przeważającej części obszaru arkusza wydzielono klasę IIb. Do klasy IIb – wód o średniej jakości - zaliczają się wody wymagające prostego uzdatnienia ze względu na zawartość, co najmniej jednego z czterech wskaźników jakości w ilościach:  $2,0 < \text{mgFe/dm}^3 \leq 5,0$ ;  $0,1 < \text{mgMn/dm}^3 \leq 0,5$ ; mętność  $> 5,0 \text{ mgSiO}_2/\text{dm}^3$  oraz barwa  $> 20 \text{ mgPt/dm}^3$  przy jednoczesnej zawartości wskaźników istotnych dla technologii uzdatniania w ilościach:  $\text{NH}_4 \leq 1,5 \text{ mg/dm}^3$ ;  $\text{H}_2\text{S} \leq 0,2 \text{ mg/dm}^3$ , utlenialności  $\leq 4,0 \text{ mgO}_2/\text{dm}^3$ , zasadowości  $> 4,5 \text{ mval/dm}^3$  oraz  $\text{pH} > 7$  (przy spełnieniu wymagań jakościowych wobec pozostałych wskaźników).

Lokalnie w południowo-zachodniej części arkusza, w miejscowości Szymkowo ujmowane są wody o klasie czystości I. Do klasy I – wód o bardzo dobrej jakości – zaliczają się wody podziemne, które bez uzdatniania spełniają warunki stawiane wodzie do picia i na potrzeby gospodarstw domowych zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dn. 04.09.2000 (Dz. U. Nr 82, poz. 937) [24].

Wody w rejonie Szymkowa i Nowych Świerczyn mają odmienny charakter chemiczny niż wody podziemne na pozostałym obszarze arkusza. Zarówno w Szymkowie jak i Nowych Świerczynach występują podwyższone w stosunku do tła hydrogeochemicznego, zawartości anionów siarczanowych ( $109\div 129 \text{ mg/dm}^3$ ) oraz kationów potasowych ( $7,8\div 16,4 \text{ mg/dm}^3$ ). Skład tych wód można określić jako  $\text{HCO}_3\text{-SO}_4\text{-Ca-K}$ . Zwiększona zawartość jonów siarczanowych i potasowych może wskazywać na przedostawanie się zanieczyszczeń pochodzenia antropogenicznego do systemu krążenia wód. Stwierdzone podwyższone stężenia jonów siarczanowych i potasowych nie przekraczają wartości określonych w Rozp. MZ z dn. 04.09.2000 i nie powodują pogorszenia klasy jakości wody. Wody podziemne na ujęciu w Szymkowie charakteryzują wysoką jakością (I). Odznaczają się one bardzo

niewielką zawartością kationów żelaza i manganu ( $Fe > 0,04 \text{ mgFe/dm}^3$ ,  $Mn > 0,044 \text{ mgMn/dm}^3$ ).

W otworze nr 31 (piezometr w-3b) w pobliżu zrehabilitowanego składowiska odpadów komunalnych w Podgórzu k. Brodnicy stwierdzono mineralizację ponad  $2800 \text{ mg/dm}^3$ , a stężenie anionów  $Cl^-$  w wysokości  $1084 \text{ mg/dm}^3$ . Tak wysoka mineralizacja i wartości stężeń jonów, najprawdopodobniej spowodowana jest migracją odcieków ze nieszczelnego składowiska odpadów do systemu krążenia wód podziemnych. Składowisko zlokalizowane jest na kierunku spływu wód podziemnych do głównego ujęcia wody dla miasta i stanowi bardzo poważne zagrożenie.

## VI. ZAGROŻENIE I OCHRONA WÓD PODZIEMNYCH

Omawiany obszar arkusza Brodnica ma bardzo zróżnicowany stopień potencjalnego zagrożenia środowiska. Korzystne warunki naturalnej ochrony wód podziemnych występują na obszarach wysoczyzn, gdzie użytkowe poziomy wodonośne występują na stosunkowo dużych głębokościach oraz izolowane są miąższym nadkładem glin zwałowych. Niewielkie zagrożenie dla wód podziemnych występuje także w południowo-zachodniej części arkusza w obrębie jednostek  $3 \frac{Q}{bcTrI}$ ,  $7cTrI$  i  $8cTrI$ , gdzie eksploatowane poziomy wodonośne zalegają na znacznej głębokości i izolowane są miąższym kompleksem trudoprzepuszczalnych osadów ilastych. Obszary o wysokim stopniu zagrożenia występują lokalnie, głównie w dolinie Drwęcy w rejonach, gdzie nie występuje dostateczna izolacja poziomów wodonośnych oraz istnieją liczne ogniska zanieczyszczeń. Obszar arkusza charakteryzuje zróżnicowany stopień uprzemysłowienia i zagospodarowania terenu. Na przeważającej części obszaru dominuje rolnicze użytkowanie terenu i potencjalne ogniska zanieczyszczeń związane są z produkcją rolniczą i jej przetwórstwem. Zagrożenia wód podziemnych stanowią głównie: magazynowanie i wykorzystanie nawozów i środków ochrony roślin, przechowywanie i dystrybucja produktów naftowych ze starych zbiorników zlokalizowanych na terenach byłych PGR-ów oraz niewłaściwa gospodarka wodno-ściekowa, np.: używanie ścieków poprodukcyjnych z hodowli zwierząt do nawożenia pól.

Na terenie omawianego arkusza istnieją dwa obecnie eksploatowane składowiska odpadów komunalnych: dla miasta i gminy Brodnica w Brodnicy-Wapno (przy ul. Gajdy) oraz międzygminne składowisko w Łapinożu. Podstawowe parametry obu składowisk, czyli, obszar zajmowanej powierzchni, wielkość składowania, procent wykorzystanej powierzchni

podano w tab. 4. Ponadto na omawianym obszarze występuje także składowisko zrehabilitowane (Brodnica-Podgórze) oraz stare, niekiedy ponad 50-letnie składowiska odpadów, zlokalizowane w obrębie dzisiejszej Brodnicy. Szczegółową charakterystykę rozpoznanych składowisk podano w tab. 4. Poza obszarem arkusza przy północno-wschodniej granicy, w sąsiedztwie miejscowości Pokrzydowo znajduje się nieczynny mogilnik o pojemności około 150 t, w którym do roku 1999 przechowywano zużyte lub przeterminowane środki ochrony roślin.

Zagrożenie dla jakości wód powierzchniowych i podziemnych mogą stwarzać także liczne funkcjonujące na omawianym obszarze małe przy gospodarce, mechaniczno-biologiczne oczyszczalnie ścieków. W większości występują one na terenach zakładów przetwórstwa rolno-spożywczego (dawne PGR-y) i są to głównie oczyszczalnie o przestarzałej technologii, osadniki i odstojniki, często w złym stanie technicznym, niekiedy całkowicie pozbawione nadzoru (Niewierz). Oczyszczalnie o największym zrzućcie ścieków występują w Brodnicy, Zbicznie i Osieku. Największa z nich to oczyszczalnia w Brodnicy (średni zrzućcie ścieków ok. 7500 m<sup>3</sup>/24h). Przeprowadzane w ramach monitoringu regionalnego badania wód Drwęcy, wykazują niewielkie zmiany jakości, co oznacza, że niekorzystne oddziaływanie miasta wraz z oczyszczalnią jest minimalne. Przeprowadzane liczne kontrole gospodarki wodno-ściekowej obiektu wykazały, zgodną z pozwoleniami wodno-prawnymi, pracę oczyszczalni w Brodnicy [23].

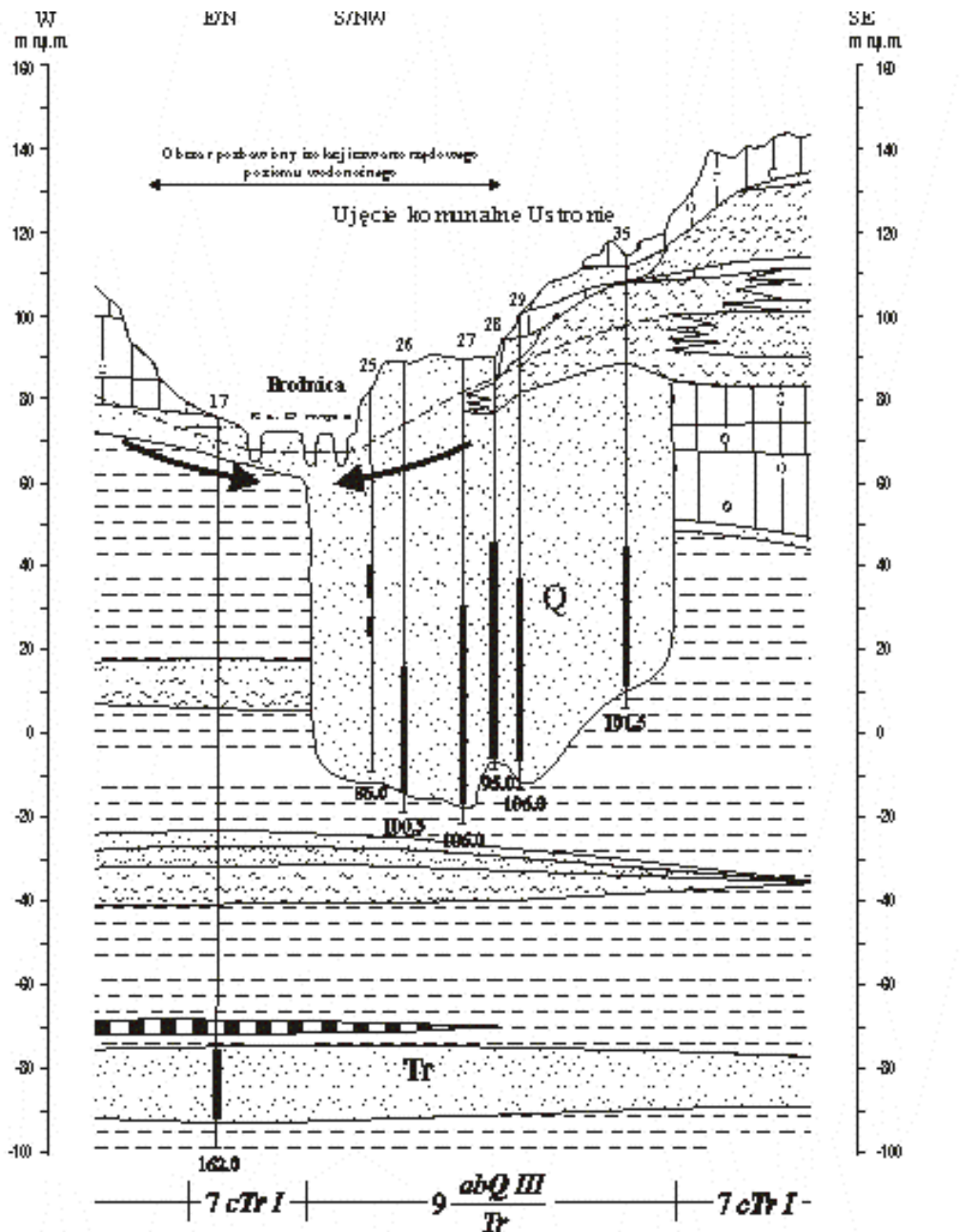
W południo-zachodniej części arkusza zlokalizowany jest Zakład Górniczy „Radziki”, prowadzący metodą odkrywkową eksploatację złoża piasków i żwirów. Wyrobiska poeksploatacyjne wykorzystywane są jako sztuczny zbiornik wodny, drenujący lokalnie poziom zwierciadła wód podziemnych, co może prowadzić do okresowych deficytów wody w okolicznych gospodarskich studniach kopanych.

Obszar arkusza Brodnica wyróżnia się bardzo korzystnymi warunkami areosanitarnymi. Źródła emisji pyłowej i gazowej występują głównie w Brodnicy. Największym emitorem zanieczyszczeń gazowych i pyłowych (około 370 Mg/r) są ZSM „POLMO” w Brodnicy. Charakterystykę ZSM „POLMO” i innych źródeł emisji zanieczyszczeń gazowych i pyłowych przedstawiono szerzej w tabeli 4.

Na obszarze arkusza istnieje sieć stacji paliw, największe z nich znajdują się w obrębie Brodnicy. Ponadto na terenach rolnych zakładów produkcyjnych funkcjonują niewielkie, wykorzystywane głównie sezonowo, magazyny paliw dla potrzeb własnych. Stanowią one potencjalne źródło zanieczyszczeń, szczególnie niebezpiecznych, gdy występują na obszarach

gdzie użytkowe poziomy wodonośne nie są dostatecznie izolowane. Ponadto przez obszar arkusza przebiega wielkośrednicowy ( $\varnothing$  820) rurociąg produktów naftowych Płock-Gdańsk, eksploatowany przez zakłady petrochemiczne w Płocku. Rurociąg ten posadowiony jest średnio na głębokości 2,3 m i stanowi potencjalne liniowe źródło skażeń węglowodorami.

Szczegółowego omówienia wymaga zagrożenie głównego wielootworowego ujęcie wody dla Brodnicy w Ustroniu. Ujęcie eksploatuje poziom wodonośny występujący w kopalnej rynnie subglacialnej, stanowiącej podstawowy zbiornik wód podziemnych dla miasta Brodnicy. W rejonie miasta rynna jest całkowicie pozbawiona jakiegokolwiek izolacji. Zwierciadła wód podziemnych ma charakter swobodny i występuje tu na głębokości do kilkunastu metrów poniżej powierzchni terenu. W strefie ochrony pośredniej - zewnętrznej (OŚ 6223-34/00) przy granicy z strefą bezpośredniej ochrony ujęcia zlokalizowana jest stacja paliw i warsztaty remontowe bazy PKS. W otworze nr 146 (dawna studnia nr 3, obecnie zlikwidowana) zlokalizowanym bezpośrednio przy granicy z bazą stwierdzono podwyższone, zbliżone do dopuszczalnych, zawartości  $\text{Cr}^{+6}$ , Pb oraz benzo/a/pirenu [3]. Przez strefę ochrony bezpośredniej przebiega droga nr 560 Brodnica–Rypin. W bezpośrednim pobliżu zewnętrznej strefy ochronnej zlokalizowane są duże zakłady przetwórstwa mięsnego „POLMEAT” oraz stacja paliw Lotos. Na kierunku spływu wód do ujęcia zlokalizowane jest zrekultywowane składowisko w Ustroniu, gdzie stwierdzono w otworze nr 31 (piezometr W-3b), występowanie bardzo silnie zanieczyszczonych wód podziemnych. Szkic ilustrujący bardzo duży stopień wrażliwości czwartorzędowego poziomu wodonośnego na potencjalną migrację zanieczyszczeń z licznych ognisk zanieczyszczeń występujących w rejonie ujęcia Ustronie i miasta Brodnica, przedstawiono na ryc. 7.



Objaśnienia:

Opisof otworów głębiopuszczalnych:



piezometr

Opisof otworów głębiopuszczalnych:



głębokość



piasek



głębokość



głębokość



głębokość



głębokość

kierunek przepływu potencjalnych zanieczyszczeń w obszarze czwartorzędowego poziomu wodonośnego

złotki linie - średnica otworu

czarna linia - głębokość otworu

granice i symbole ied. hydrogeologicznych

numer otworu

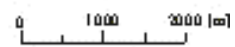
— średnica

— głębokość otworu

Stratygrafia otworów:

Q - czwartorzęd

Tr - trzeciorzęd



Ryc. 7. Kierunek przepływu potencjalnych zanieczyszczeń w obrębie czwartorzędowego poziomu wodonośnego w rejonie Brodnicy

Uwzględniając stopień izolacji użytkowych poziomów wodonośnych, charakter zagospodarowania terenu i obecność obiektów szczególnie uciążliwych dla środowiska, na omawianym terenie arkusza wyróżniono tereny o różnym stopniu zagrożenia migracją zanieczyszczeń z powierzchni terenu. Bardzo wysoki stopień zagrożenia dla wód podziemnych występuje w rejonie ujęcia Ustronie oraz zrehabilitowanego składowiska odpadów w Podgórzu. Wysoki stopień wyróżniono na obszarze Brodnicy, na terenie miasta zlokalizowanych jest szereg uciążliwych dla środowiska obiektów (zakładów przemysłowych, stacji paliw itp.) oraz na terenie Zakładu Górniczego „Radziki”. Dla pozostałego obszaru wyznaczono stopień średni, niski lub bardzo niski w zależności od konfiguracji występowania potencjalnych ognisk zanieczyszczeń oraz izolacji warstwy wodonośnej.

## **VII. WALORYZACJA**

Waloryzację dla wód podziemnych występujących w poziomach użytkowych na obszarze arkusza Brodnica przeprowadzono na podstawie wytycznych Paczyńskiego [20]. Na rozpatrywanym obszarze wody podziemne stanowią jedyne źródło zaopatrzenia w wodę. W procedurze waloryzacyjnej wód podziemnych wyróżniono dwa podstawowe kryteria: odporności poziomów wodonośnych na możliwość zanieczyszczenia  $W_1$  oraz jakości wody  $W_2$ . Ponadto ze względu na zróżnicowaną dostępność wód podziemnych oraz zmienną w obszarze arkusza wielkość ich zasilania, uwzględniono kryteria/parametry dodatkowe:  $\alpha$  – stopień deficytowości,  $\beta$  – zasilanie wód podziemnych,  $\delta$  – dostępność wód podziemnych,  $\gamma$  – rola wód podziemnych w zaopatrzeniu,  $\zeta$  – typ wodonosca. W poniższej tabeli zestawiono kryteria i wartości punktów, przyjęte przy waloryzacji wyróżnionych poziomów użytkowych na obszarze arkusza Brodnica.

Ryc. 8. Założenia procedury waloryzacyjnej wód podziemnych na arkuszu MhP Brodnica

W <sub>1</sub> – odporność wód podziemnych na zanieczyszczenie (20÷4 pkt.)	według stopnia izolacji:  c– 20 pkt, bc– 12 pkt, b– 10 pkt, ba– 8 pkt, ab– 6 pkt, a– 4 pkt.
W <sub>2</sub> – jakość wód (3,5÷2 pkt.)	Wydzielono obszary: - IIa dobra (3,5÷3 pkt.) - IIb średnia (2÷3 pkt.)
α – stopień deficytowości	dla całego arkusza przyjęto stan rezerw zasobów dyspoz. Q <sub>r</sub> >75%, zatem przyjęto najniższą wartość (1,0 pkt.)
β – zasilanie dane przyjmowano z tabeli 2	Wydzielono obszary: - z zasilaniem 50-100 m <sup>3</sup> /24h km <sup>2</sup> (1,2 pkt.) - z zasilaniem >200 (1,0 pkt.)
δ – dostępność (1,5÷1,0 pkt.)	Wydzielono obszary: - bez ograniczeń (1,0 pkt.) - z dostępnością ograniczoną – lasy, park krajobraz. (1,1 pkt.) - bardzo ograniczoną – akweny, zwarta zabudowa, (1,3 pkt.) - brak dostępności – rezerwat (1,5 pkt.)
γ – rola wód podziemnych w zaopatrzeniu	Parametr uzyskał maksymalną ilość punktów (1,5 pkt.) Wody podziemne stanowią na całym arkuszu podstawowe źródło zaopatrzenia
ζ – typ wodonośca: porowy	Dla całego arkusza przyjęto wartość 1,1 pkt.

Zróżnicowana dostępność oraz odporność na zanieczyszczenie wód podziemnych omawianego arkusza w dużym stopniu wpłynęła na ilość wydzielonych bloków. Na rozpatrywanym obszarze arkusza Brodnica, w obrębie wyróżnionych użytkowych poziomów wodonośnych, wydzielono 62 bloki obliczeniowe o odmiennych kryteriach waloryzacyjnych. Wyniki oceny waloryzacyjnej zestawiono w tabeli (ryc.9). Na podstawie wykonanych dla poszczególnych bloków obliczeń sporządzono mapę waloryzacji głównego poziomu wodonośnego w skali 1:100 000 (zał. 9).

Ryc. 9. Parametry oceny waloryzacyjnej wód podziemnych na arkuszu MhP Brodnica

Nr bloku	$\alpha$	$\beta$	$\delta$	$\zeta$	$W_1$	$W_2$	W	Klasa
1	1	1	1,1	1,1	10	2	36	II
2	1	1	1,3	1,1	10	2	43	II
3	1	1	1,1	1,1	10	2	36	II
4	1	1	1,3	1,1	10	2	43	II
5	1	1	1,3	1,1	10	2	43	II
6	1	1	1,3	1,1	10	2	43	II
7	1	1	1,3	1,1	10	2	43	II
8	1	1	1,1	1,1	10	2	36	II
9	1	1	1,3	1,1	10	2	43	II
10	1	1	1	1,1	10	2	33	II
11	1	1	1,1	1,1	10	2	36	II
12	1	1	1,1	1,1	10	2	36	II
13	1	1,2	1,5	1,1	12	2	71	I
14	1	1,2	1,3	1,1	12	2	62	I
15	1	1,2	1,1	1,1	12	2	52	I
16	1	1,2	1,1	1,1	12	2	52	I
17	1	1,2	1	1,1	12	2	48	I
18	1	1	1	1,1	10	2	33	I
19	1	1	1,3	1,1	10	2	43	II
20	1	1	1,3	1,1	10	2	43	II
21	1	1	1,3	1,1	10	2	43	II
22	1	1	1,3	1,1	10	2	43	II
23	1	1	1,3	1,1	10	2	43	II
24	1	1	1,3	1,1	10	2	43	II
25	1	1	1,1	1,1	10	2	36	II
26	1	1	1,3	1,1	10	2	43	II
27	1	1	1,3	1,1	10	2	43	II
28	1	1	1,3	1,1	4	2	17	IV
29	1	1	1,3	1,1	4	2	17	IV
30	1	1	1,3	1,1	4	2	17	IV
31	1	1	1,1	1,1	4	2	15	IV
32	1	1	1	1,1	4	2	13	IV
33	1	1,2	1	1,1	20	2	79	I
34	1	1,1	1,3	1,1	20	2	103	I
35	1	1,2	1,1	1,1	20	2	87	I
36	1	1	1,3	1,1	10	2	43	II
37	1	1	1,3	1,1	4	2	17	IV
38	1	1,2	1,3	1,1	20	2	103	I
39	1	1	1,3	1,1	4	2	17	IV
40	1	1	1,1	1,1	10	2	36	II
41	1	1	1,1	1,1	4	2	15	IV
42	1	1	1,1	1,1	4	2	15	IV
43	1	1	1	1,1	4	2	13	IV
44	1	1	1	1,1	10	2	33	II
45	1	1	1,3	1,1	4	2	17	IV
46	1	1,2	1,1	1,1	20	2	87	I
47	1	1	1	1,1	4	2	13	IV
48	1	1	1	1,1	10	2	33	II
49	1	1	1,3	1,1	10	2	43	II
50	1	1	1,3	1,1	10	2	43	II
51	1	1	1	1,1	4	2	13	IV
52	1	1	1	1,1	4	2	13	IV
53	1	1	1,1	1,1	4	2	15	IV
54	1	1	1	1,1	4	2	13	IV
55	1	1	1,1	1,1	4	2	15	IV
56	1	1	1,1	1,1	10	2	36	II
57	1	1	1	1,1	10	2	33	II
58	1	1,2	1,1	1,1	20	2	87	I
59	1	1,2	1,1	1,1	20	2	87	I
60	1	1	1,1	1,1	10	2	36	II
61	1	1	1	1,1	4	3	20	III
62	1	1	1	1,1	10	3	50	II

Wyniki przeprowadzonej oceny waloryzacyjnej wskazują generalnie na wysoką wartość czwartorzędowego użytkowego poziomu wodonośnego. Jedynie w obszarach pozbawionych dostatecznej izolacji poziomu wodonośnego do powierzchni terenu klasę waloryzacyjną określoną jako średnią. W rejonie Szymkowa pomimo niewystarczającej izolacji wydzielono dość wysoką klasę waloryzacyjną ze wg na wysoką klasę jakości występujących tam wód podziemnych. Jako bardzo wysoką określono klasę waloryzacyjną dla trzeciorzędowego piętra wodonośnego.

## VIII. WYKORZYSTANE MATERIAŁY

1. Banaś A., 1974 – Dokumentacja badań geofizycznych elektrooporowych wykonanych w rejonie Brodnicy. Przedsiębiorstwo Hydrogeologiczne w Poznaniu.
2. Burak S., Chrapkowski B., Gęsicki W., Przystalski A., Załuski T., 2000 – Przyroda powiatu brodnickiego.
3. Chirek W., 1991– Studium hydrogeologiczne wpływu infrastruktury miejskiej na jakość wód podziemnych z ujęcia miejskiego w Brodnicy. Przedsiębiorstwo Geologiczne w Warszawie, Zakład w Gdańsku.
4. Churski Z., Kotarbiński J., Liberacki M., Niewiarowski W., Wójcik C., 1976 – Mapa geologiczna Polski 1: 200 000, ark. Brodnica, wyd. A., Inst. Geol. Warszawa.
5. Dokumentacja badań geofizycznych. Temat: Szczegółowa mapa geologiczna Polski 1:50 000, ark. Brodnica (285), 2001 – Segi-At Sp. z.o.o. Warszawa.
6. Galon R., Kotarbiński J., Wójcik C., 1979 – Objasnienia do mapy geologicznej Polski 1: 200 000, ark. Brodnica, wyd. A. Inst. Geol. Warszawa.
7. Instrukcja opracowania Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000, 1999 – Państw. Inst. Geol. Warszawa.
8. Kleczkowski A.S., red., 1990 – Mapa obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce, wymagających szczególnej ochrony, 1:500 000. Wyd. AGH Kraków.
9. Kleczkowski A.S., red., 1990 – Objasnienia do mapy obszarów głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce, wymagających szczególnej ochrony. Wyd. AGH Kraków.
10. Kobyliński A. Dominko L., Jendrasiak A., Brodecki A., Lorenc S., Kapuściński J., 2001– Dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca dyspozycyjne zasoby wód podziemnych piętra czwartorzędowego zlewni rzeki Drwęcy. Arcadis Ekokonrem Sp.

- z.o.o. Wrocław oddz. w Warszawie.
11. Kondracki J., 1994 – Geografia Polski. Mezoregiony fizyczno geograficzne. Wyd. Nauk. PWN Warszawa.
  12. Kotarbiński J., 1976 – Mapa geologiczna Polski 1: 200 000, ark. Brodnica, wyd. B. Inst. Geol. Warszawa.
  13. Lupa M., 1976 – Dokumentacja badań geofizycznych elektrooporowych wykonanych w rejonie Brodnicy-Bobrowiska. Przedsiębiorstwo Hydrogeologiczne w Poznaniu.
  14. Lupa M., 1988 – Reinterpretacja wyników badań geofizycznych elektrooporowych wykonanych w rejonie Brodnicy-Wilamowa. Przedsiębiorstwo Geologiczne w Wrocławiu, oddz. w Poznaniu.
  15. Makowska A., 1980 – Objasnienia do mapy geologicznej Polski 1: 200 000, ark. Iława, wyd. A. Inst. Geol. Warszawa.
  16. Niewiarowski W., Wysota W., 1995 – Objasnienia do Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1: 50 000, ark. Górzno. Centr. Arch. Państ. Inst. Geol. Warszawa.
  17. Niewiarowski W., Wysota W., 1996 – Osady interglacjału wielkiego w depresji Lizbarka Welskiego (SW część Pojezierza Chełmińsko-Dobrzyńskiego). Biul. Państ. Inst. Geol., 373: 125-134.
  18. Pacowska J., 1953 – Materiały Archiwum Wierceń, ark. Toruń, t.IV, cz. 1 i 2. Wyd. Geol. Warszawa.
  19. Paczyński B., 1995 – Atlas hydrogeologiczny Polski 1:500 000. Państ. Inst. Geol., Warszawa.
  20. Paczyński B., 1998 – Ocena waloryzacji wód podziemnych dla potrzeb Mapy hydrogeologicznej Polski 1: 50 000. Prz. Geol., 46: 582-585, Państ. Inst. Geol. Warszawa.
  21. Płutniak B., 2000 – Aneks nr 3 do dokumentacji hydrogeologicznej zasobów wód podziemnych z utworów czwartorzędowych dotyczący weryfikacji granic strefy ochronnej miejskiego ujęcia wody przy ul. Ustronie w Brodnicy. Polgeol S.A. Warszawa, oddz. w Gdańsku.
  22. Podział hydrograficzny Polski 1:200 000, 1980 – IMGW Warszawa.
  23. Raport o stanie środowiska woj. kujawsko-pomorskiego w 2000 roku, 2001– Bibl. MŚ. Bydgoszcz.
  24. Rozporządzenie Ministra Zdrowia w sprawie warunków, jakim powinna odpowiadać

- woda do picia i na potrzeby gospodarcze, woda w kąpieliskach, oraz zasad sprawowania kontroli jakości wody przez organy Inspekcji Sanitarnej, 2000 – Dziennik Ustaw Nr 82, poz. 937, Warszawa.
25. Stachý J., red., 1987 – Atlas hydrologiczny Polski. IMGW, Warszawa.
  26. Stan środowiska w woj. toruńskim, 1996 – Bibl. MŚ. Toruń.
  27. Stankiewicz W., 1978 – Dokumentacja badań geofizycznych elektrooporowych wykonanych w rejonie Brodnicy. Kombinat Geologiczny Zachód, Zakład Projektów i Dokumentacji Geologicznych, oddz. w Poznaniu.
  28. Stankiewicz W., 1979 – Uzupełnienie do „Dokumentacji badań geofizycznych elektrooporowych”. Kombinat Geologiczny Zachód, Zakład Projektów i Dokumentacji Geologicznych, oddz. w Poznaniu.
  29. Sukowska K., 1984 – Mapa hydrogeologiczna Polski 1: 200 000, ark. Brodnica. Inst. Geol. Warszawa.
  30. Sukowska K., 1987 – Objaśnienia do mapy hydrogeologicznej Polski 1: 200 000, ark. Brodnica. Inst. Geol. Warszawa.
  31. Ustalenie dyspozycyjnych zasobów wód podziemnych, poradnik metodyczny, 1996 – KDH Warszawa.
  32. Wiszniewski W., Chechłowski W., 1975 – Charakterystyka klimatu i regionalizacja klimatologiczna Polski., Wyd. Komun. i Łącz. Warszawa.
  33. Witczak S., Adamczyk A.F., 1995: Katalog wybranych fizycznych i chemicznych wskaźników zanieczyszczenia wód podziemnych i metod ich oznaczania. Bibl. PIOŚ Warszawa.
  34. Wysota W., 1986 – Morfogenezę sandru brodnickiego na tle innych form polodowcowych Pojezierza Brodnickiego. Acta. Univ. Nicol. Coper., Geografia 19: 3-30.
  35. Wysota W., Krawiec. A, 1996 – Projekt prac geologicznych dla arkuszy Skarlin (247) i Brodnica (285) Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:50 000.

Tabela 1a. Reprezentatywne otwory studzienne

Numer otworu		Miejscowość ----- Użytkownik	Otwór			Poziom wodonośny				Filtr**	Pompowanie pomiarowe (końcowy stopień)	Współczynnik filtracji	Przewodność poziomu wodonośnego	Zatwierdzone zasoby [m <sup>3</sup> /h]	Rok zatwierdzenia zasobów	Uwagi
zgodny z mapą	zgodny z bankiem HYDRO lub innym źródłem informacji*		Rok wykonania	Głębokość [m] ----- Stratygrafia spągu	Wysokość [m npm]	Stratygrafia	Strop ----- spąg [m]	Miąższość bez przewarstwień słaboprzepuszczalnych [m]	Głębokość zwierciadła wody [m]	Średnica [mm] ----- przełot *** od-do [m]	Wydajność [m <sup>3</sup> /h] ----- Depresja [m]	[m/24h]	[m <sup>2</sup> /24h]	----- Depresja [m]		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	275/07	Wądryń ----- ośrodek wczasowy Geofizyki	1973	22,3 ----- Q	104,5	Q	14,0 ----- 22,3	8,3	8,4	140 ----- 16,1 - 20,0	5,4 ----- 3,0	7,7	64	5,5 ----- 3,0	1974	nieczynna
2	276/07	Czekanowo ----- Gosp. Rolne	1983	63,0 ----- TrM	100,0	Tr	49,0 ----- 61,0	12,0	15,2	245 ----- 53,0 - 61,0	36,0 ----- 16,7	5,2	62	20,0 ----- 9,2	1983	nieczynna
3	281/07	Najmowo ----- Gosp. Rolne	1979	124,0 ----- TrP	109,8	Q	96,0 ----- 102,0	6,0	21,1	245 ----- 96,0 - 102,0	52,0 ----- 15,0	15,2	91	60,0 ----- 17,5	1979	użytkowana dla potrzeb gosp.
4	353/07	Brzezinki ----- zakład rolny	1983	81,0 ----- Q	121,5	Q	51,0 ----- 81,0	30,0	22,8	194 ----- 68,0 - 78,9	52,4 ----- 13,0	5,5	165	50,0 ----- 12,5	1983	nieczynna
5	356/07	Bachotek ----- stacja wodna	1965	57,5 ----- Q	80,0	Q	41,0 ----- 57,5	16,5	5,2	142 ----- 50,0 - 54,0	12,3 ----- 7,4	4,0	66	10,2 ----- 7,4	1965	czynna
6	357/07	Bachotek ----- ośrodek wypoczynk.	1978	74,0 ----- Q	86,0	Q	64,0 ----- 73,0	7,0	12,6	194 ----- 64,0 - 72,5	14,5 ----- 35,0	1,7	12	15,0 ----- 36,0	1978	czynna
7	350/07	Pokrzydowo ----- wod.lokalny + szkoła	1974	77,0 ----- Q	114,5	Q	57,0 ----- 76,0	19,0	25,4	245 ----- 57,7 - 72,0	31,2 ----- 21,1	2,4	45	23,0 ----- 16,0	1982	czynna
8	484/07	Grzybno ----- wod. wiejski	1993	36,8 ----- Tr	109,7	Q	18,0 ----- 33,0	15,0	18,0	299 ----- 27,0 - 31,0	7,2 ----- 5,8	2,7	40	6,3 ----- 5,2	1993	czynna
9	378/07	Kruszynki ----- Gosp. Rolne	1972	25,0 ----- Q	75,3	Q	14,0 ----- 21,5	7,5	1,2	245 ----- 15,7 - 21,5	14,1 ----- 9,3	8,8	66	14,0 ----- 9,6	1972	nieczynna, samowypływ o wys. ciśnienia 1.2 m

Numer otworu		Miejscowość ----- Użytkownik	Otwór			Poziom wodonośny				Filtr**	Pompowanie pomiarowe (końcowy stopień)	Współczynnik filtracji	Przewodność poziomu wodonośnego	Zatwierdzone zasoby [m <sup>3</sup> /h]	Rok zatwierdzenia zasobów	Uwagi
zgodny z mapą	zgodny z bankiem HYDRO lub innym źródłem informacji*		Rok wykonania	Głębokość [m]	Wysokość [m npm]	Stratygrafia	Strop ----- spąg [m]	Miąższość bez przewarstwień słaboprzepuszczalnych [m]	Głębokość zwierciadła wody [m]	Średnica [mm]	Wydajność [m <sup>3</sup> /h]	[m/24h]	[m <sup>2</sup> /24h]	----- Depresja [m]	----- Depresja [m]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
10	370/07	Karbowo ----- ośrodek wypoczynk.	1974	40,5 ----- Q	103,7	Q	29,0 ----- 40,5	10,5	23,0	356 ----- 32,5 - 38,5	9,1 ----- 3,0	7,9	83	9,0 ----- 3,0	1974	wykorzystyw. okresowo
11	373/07	Karbowo ----- ujęcie miejskie	1986	84,0 ----- Q	116,8	Q	58,0 ----- 82,0	24,0	35,8	299 ----- 61,7 - 81,2	138,4 ----- 8,6	24,1	579	100,0 ----- 6,8	1987	st. nr 3, ujęcie Karbowo
12	372/07	Karbowo ----- Gosp. Rolne	1974	81,0 ----- Q	116,2	Q	63,0 ----- 70,0	7,0	35,0	245 ----- 63,3 - 77,8	61,9 ----- 2,3	45,7	320	62,0 ----- 2,3	1977	nieczynna
13	367/07	Tama Brodzka ----- ośrodek wypoczynk.	1985	21,5 ----- Q	74,9	Q	15,0 ----- 19,5	4,5	3,4	299 ----- 15,0 - 19,0	12,1 ----- 5,9	10,9	49	8,0 ----- 4,0	1985	
14	464/07	Drużyny ----- PKP	1988	38,0 ----- Q	115,0	Q	29,0 ----- 37,6	8,6	18,6	177 ----- 34,0 - 37,0	6,8 ----- 6,1	5,3	45	6,8 ----- 6,1	1988	nieczynna
15	70 UW Bydgosz.	Brodnica -----	1966	40,0 ----- Q	79,7	Q	19,1 -----	20,9	7,3	203 ----- 20,0 - 32,0	18,2 ----- 9,0	5,3	111	18,2 ----- 9,0	1966	nieczynna
16	379/07	Niskie Bródno ----- zarząd dróg lokalnych	1971	53,5 ----- Q	100,0	Q	45,0 ----- 53,0	8,0	22,8	245 ----- 45,0 - 52,0	29,6 ----- 8,9	15,0	120	30,0 ----- 9,0	1971	nieczynna
17	387/07	Brodnica ----- szpital	1974	162,0 ----- TrO?	75,6	Tr	141,0 ----- 157,0	16,0	1,5	100 ----- 141,0 - 157,0	47,8 ----- 36,7	1,1	18	18,0 ----- 14,0	1974	nieczynna
18	385/07	Brodnica ----- Sanmel Sp zoo	1966	50,0 ----- Q	72,4	Q	1,8 ----- 23,0	20,5	1,8	290 ----- 11,5 - 16,5	35,1 ----- 15,8	39,7	815	35,0 ----- 1,6	1966	nieczynna

Numer otworu		Miejscowość ----- Użytkownik	Otwór			Poziom wodonośny				Filtr**	Pompowanie pomiarowe (końcowy stopień)	Współczynnik filtracji	Przewodność poziomu wodonośnego	Zatwierdzone zasoby [m³/h]	Rok zatwierdzenia zasobów	Uwagi
zgodny z mapą	zgodny z bankiem HYDRO lub innym źródłem informacji*		Rok wykonania	Głębokość [m]	Wysokość [m npm]	Stratygrafia	Strop ----- spąg [m]	Miaższość bez przewarstwień słaboprzepuszczalnych [m]	Głębokość zwierciadła wody [m]	Średnica [mm]	Wydajność [m³/h]	[m/24h]	[m²/24h]	----- Depresja [m]		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
19	MAW 1058	Tama Brodzka ----- PKP	1941	12,0 ----- Q	75,0	Q	10,0 ----- 12,0	2,0	10,0							abisynka, MAW t. IV, cz.1, ark. Toruń
20	389/07	Cielęta ----- zakład rolny	1972	48,0 ----- Q	122,7	Q	31,0 ----- 44,0	13,0	27,8	245 ----- 37,7 - 43,7	28,0 ----- 8,3	6,5	85	22,0 ----- 6,6	1972	nieczynna, punkt obserwacyjny PIG nr 535/I SOH
21	13 UW Bydgosz.	Pasieki-Małki ----- zakład rolny	1966	154,4 ----- Tr	100,0	Tr	148,0 ----- 152,0	4,0	21,5	194 ----- 148,0 - 152,0	2,7 ----- 54,7	0,4	2	2,7 ----- 54,7	1966	nieczynna
22	131/04	Niewierz ----- zakład rolny	1979	83,0 ----- Tr	97,8	Tr	62,0 ----- 81,0	18,0	12,8	299 ----- 65,0 - 81,0	37,0 ----- 13,8	5,5	100	30,0 ----- 11,0	1979	nieczynna
23	580/04	Mszano ----- wod. lokalny	1994	31,1 ----- Tr	103,0	Q	20,0 ----- 24,0	4,0	16,2	356 ----- 20,0 - 24,0	10,5 ----- 3,0	20,5	82	10,5 ----- 3,0	1994	st. nr 3, studnia pomocnicza dla ujęcia w Mszanie
24	481/04	Mszano ----- wod. lokalny	1985	181,0 ----- Tr	101,7	Tr	172,0 ----- 179,0	7,0	32,0	127 ----- 172,8 - 179,0	27,6 ----- 27,3	4,2	30	20,0 ----- 21,0	1985	st. nr 2 ujęcie Mszano
25	11b/MPWiK	Brodnica ----- MPWiK	1998	86,0 ----- Q	82,2	Q	7,1 ----- 86,0	70,6	7,1	299 ----- 38,0 - 55,0	120,0 ----- 9,4	7,3	575	102,6 ----- 7,8	1998	ujęcie wielootwor. Ustronie
26	4/MPWiK	Brodnica ----- MPWiK	1999	100,5 ----- Tr	88,8	Q	13,3 ----- 95,5	70,6	13,3	299 ----- 70,0 - 95,0	231,0 ----- 5,0	29,9	2458	180,0 ----- 4,0	1999	ujęcie wielootwor. Ustronie
27	st-1/MPWiK	Brodnica ----- MPWiK	1989	106,0 ----- Tr	89,1	Q	5,1 ----- 104,5	99,4	5,1	356 ----- 53,8 - 101,0	153,3 ----- 2,3	37,4	3718	100,0 ----- 1,5	1989	nieczynna, wykonana w ramach projekt. rozbudowy ujęcia Ustronie

Numer otworu		Miejscowość ----- Użytkownik	Otwór			Poziom wodonośny				Filtr**	Pompowanie pomiarowe (końcowy stopień)	Współczynnik filtracji	Przewodność poziomu wodonośnego	Zatwierdzone zasoby [m³/h]	Rok zatwierdzenia zasobów	Uwagi
zgodny z mapą	zgodny z bankiem HYDRO lub innym źródłem informacji*		Rok wykonania	Głębokość [m]	Wysokość [m npm]	Stratygrafia	Strop ----- spąg [m]	Miaższość bez przewarstwień słaboprzepuszczalnych [m]	Głębokość zwierciadła wody [m]	Średnica [mm]	Wydajność [m³/h]	[m/24h]	[m²/24h]	----- Depresja [m]	----- Depresja [m]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
28	st-2/MPWiK	Brodnica ----- MPWiK	1989	95,0 ----- Tr	90,1	Q	14,0 ----- 93,0	79,0	3,5	356 ----- 44,3 - 92,0	269,6 ----- 3,1	45,6	4079	100,0 ----- 1,2	1989	nieczynna, wykonana w ramach projekt. rozbudowy ujęcia Ustronie
29	st-3/MPWiK	Brodnica ----- MPWiK	1989	106,0 ----- Tr	100,3	Q	18,0 ----- 105,0	84,0	11,9	356 ----- 58,3 - 98,5	269,6 ----- 4,4	43,9	3819	100,0 ----- 1,6	1989	nieczynna, wykonana w ramach projekt. rozbudowy ujęcia Ustronie
30	518/04	Brodnica ----- ujęcie osiedlowe	1987	92,0 ----- Tr	86,5	Tr	84,0 ----- 90,0	6,0	9,6	245 ----- 84,2 - 90,0	14,1 ----- 47,1	1,3	8	14,0 ----- 47,0	1987	nieczynna
31	w-3b/MPWiK	Brodnica ----- Przed. Gosp. Komun. Sp zoo	1989	10,0 ----- Tr?	97,1	Tr?	4,9 ----- 10,0	5,1	4,9	187 ----- 4,0 - 8,0	----- 3,0	7,1	36			piezometr przy zrehabilitow. skł. odpad. komunalnych
32	196/04	Cielęta ----- zakład rolny	1964	74,0 ----- Tr	130,9	Q	54,0 ----- 72,0	18,0	30,7	152 ----- 65,1 - 71,5	31,2 ----- 7,2	8,9	160	25,0 ----- 5,4	1975	nieczynna
33	201/04	Nowe Świerczyny ----- zakład rolny	1965	30,0 ----- Q	140,0	Q	6,8 ----- 28,0	21,2	6,8	245 ----- 17,7 - 27,9	30,4 ----- 4,6	11,0	232	28,8 ----- 5,0	1977	użytk. okres. dla potrzeb zakład. roln., niepewna wartość rzęd. zw. wody, wg właściciela zw. wody zalega na głęb. < 13 m
34	139/04	Słoszewy ----- wod. lokalny	1972	137,0 ----- Tr	87,2	Q	125,0 ----- 135,0	10,0	4,7	194 ----- 125,2 - 134,8	75,3 ----- 11,9	15,8	158	65,0 ----- 10,0	1980	st. nr 2, ujęcie Słoszewy
35	547/04	Przydatki ----- MPWiK	1988	101,5 ----- Tr	113,6	Q	24,0 ----- 98,0	74,0	17,1	299 ----- 65,5 - 97,5	151,4 ----- 6,6	10,8	799	150,0 ----- 6,5	1989	nieczynna,

Numer otworu		Miejscowość ----- Użytkownik	Otwór			Poziom wodonośny				Filtr**	Pompowanie pomiarowe (końcowy stopień)	Współczynnik filtracji [m/24h]	Przewodność poziomu wodonośnego [m <sup>2</sup> /24h]	Zatwierdzone zasoby [m <sup>3</sup> /h] ----- Depresja [m]	Rok zatwierdzenia zasobów	Uwagi
zgodny z mapą	zgodny z bankiem HYDRO lub innym źródłem informacji*		Rok wykonania	Głębokość [m] ----- Stratygrafia spągu	Wysokość [m npm]	Stratygrafia	Strop ----- spąg [m]	Miąszość bez przewarstwień słaboprzepuszczalnych [m]	Głębokość zwierciadła wody [m]	Średnica [mm] ----- przelot *** od-do [m]	Wydajność [m <sup>3</sup> /h] ----- Depresja [m]					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
36	48 UW Bydgosz.	Szczuka -----	1974	96,4 ----- Tr	141,1	Q	39,0 ----- 42,0	3,0	32,0							otwór niezafiltr., nieużytkow.
37	208/04	Szymkowo ----- wod. lokalny	1976	32,0 ----- Q	142,7	Q	17,0 ----- 28,0	8,9	17,0	356 ----- 23,3 - 27,9	43,8 ----- 3,0	34,2	304	33,0 ----- 2,7	1987	st. nr 2, ujęcie Szymkowo
38	145/04	Kupno ----- Zakład Górnicy „Radziki”	1970	16,5 ----- Q	71,8	Q	5,1 ----- 15,5	10,4	5,1	245 ----- 11,0 - 14,0	15,2 ----- 3,7			11,1 ----- 2,7	1970	użytk. okres. dla potrzeb zakł. górnicz.
39	IG 3359	Kretki Wielkie ----- PKP	1937	19,5 ----- Q	127,5	Q	17,2 ----- 19,5	2,3	9,0	102 ----- 17,5 - 19,5						abisynka

\* Obligatoryjnie - Bank HYDRO, jeśli brak, inne źródło informacji

\*\* W bezfiltrowym otworze studziennym średnica (w mm) i przelot od - do (w m) ujętej warstwy wodonośnej

\*\*\* Istnieją odcinki rury międzyfiltrowej

Tabela 1c. Reprezentatywne źródła.

Nr zgodny z mapą	Numer planszy głównej	Miejscowość	Wysokość [m npm]	Stratygrafia	Wydajność [l/s]	Data pomiaru	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8
1		Ciełeta	71,0	Q	5,2	15.09.00	temp. 13.5
2		Mszano	82,5	Q	1,0	15.09.00	temp. 13.3, prawdopodobnie w łączości hydraulicz. z warstwą wodonośną ujęta w otw. nr 23

Tabela 2. Główne parametry jednostek hydrogeologicznych

Numer jednostki hydrogeologicznej	Symbol jednostki hydrogeologicznej	Piętro wodonośne	Miąszość [m]	Współczynnik filtracji [m/24h]	Przewodność piętra wodonośnego [m <sup>2</sup> /24h]	Moduł zasobów odnawialnych [m <sup>3</sup> /24h·km <sup>2</sup> ]	Pow. jednostki hydrogeologicznej [km <sup>2</sup> ]	Moduł zasobów dyspozycyjnych [m <sup>3</sup> /24h·km <sup>2</sup> ]
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>
1	$\frac{bQI}{Tr}$	Q	11,0	9,0	99	270	7	80
2	$\frac{baQII}{Tr}$	Q	22,0	9,0	198	300	27	120
3	$\frac{Q}{bcTrI}$	Tr	10,0	4,0	40	60	5	45
4	$bQII$	Q	15,0	17,0	255	300	1	120
5	$\frac{bQI}{Tr}$	Q	10,0	9,0	90	270	75	80
6	$abQI$	Q	16,0	9,0	144	275	30	70
7	$cTrI$	Tr	9,5	2,0	19	15	91	10
8	$cTrI$	Tr	15,0	2,5	38	60	11	40
9	$\frac{abQIII}{Tr}$	Q	82,5	30,0	2475	300	3	240
10	$\frac{abQI}{Tr}$	Q	11,0	15,4	170	260	21	55
11	$\frac{abQI}{Q}$	Q	11,0	18,0	198	264	37	53

Tabela 3a. Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych wykonanych dla mapy - reprezentatywne studnie wiercone

Numer zgodny z mapą	Data analizy	Miejscowość ----- Użytkownik	Wiek piętra wodonośnego ----- Głębokość stropu piętra wodonośnego [m]	Przewodnictwo [μS/cm] ----- pH [-]	Zasadowość ogólna [mval/dm <sup>3</sup> ]	Utlenialność ----- TOC	HCO <sub>3</sub>	SO <sub>4</sub> ----- Cl	NO <sub>2</sub> ----- NO <sub>3</sub>	F ----- HP O <sub>4</sub>	SiO <sub>2</sub> ----- NH <sub>4</sub>	Ca ----- Mg	Na ----- K	Fe ----- Mn	Zn ----- Cr	Cu ----- Pb	Sr ----- Ba	Al ----- B	Klasa jakości wody podziemnej	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
2	16.05.01	Czekanowo ----- PGR	Tr ----- 49,0	660 ----- 7,4	6,9	----- 2,7	419,7	11,3 ----- 15,0	0,021 ----- 0,0	0,19 ----- PGO	21,30 ----- 0,72	90,0 ----- 24,5	17,6 ----- 4,2	9,05 ----- 0,33	0,020 ----- PGO	PGO ----- PGO	1,815 ----- 0,064	PGO ----- 0,320	IIb	
7	16.05.01	Pokrzydowo ----- Wodociąg wiejski	Tr ----- 27,0	563 ----- 7,6	4,4	----- PGO	268,4	64,3 ----- 12,1	0,009 ----- 0,0	0,28 ----- PGO	18,00 ----- 0,37	95,2 ----- 14,9	5,0 ----- 1,6	2,71 ----- 0,16	0,014 ----- PGO	PGO ----- PGO	0,154 ----- 0,046	PGO ----- 0,010	IIb	
11	29.10.01	Karbowo ----- Wodociąg miejski	Q ----- 58,0	638 ----- 7,3	5,1	----- 1,2	310,0	62,2 ----- 16,7	PGO ----- 0,0	0,56 ----- PGO	27,52 ----- 0,23	105,3 ----- 14,0	5,1 ----- 2,2	1,79 ----- 0,15	0,011 ----- PGO	PGO ----- PGO	0,183 ----- 0,027	PGO ----- 0,017	IIb	
19	29.10.01	Tama Brodzka ----- PKP	Q ----- 10,0	810 ----- 7,0	3,8	----- 9,0	234,0	68,0 ----- 88,9	0,064 ----- 4,5	0,15 ----- PGO	13,48 ----- PGO	105,9 ----- 7,2	45,1 ----- 5,3	0,37 ----- 0,08	0,093 ----- PGO	0,004 ----- PGO	0,168 ----- 0,015	PGO ----- 0,087	IIb	
24	29.10.01	Mszano ----- Wodociąg wiejski	Tr ----- 172,0	583 ----- 7,2	5,7	----- 2,7	348,0	15,6 ----- 8,0	0,003 ----- 0,0	0,68 ----- PGO	24,56 ----- 0,24	84,0 ----- 17,5	9,9 ----- 2,6	1,52 ----- 0,13	0,016 ----- PGO	PGO ----- PGO	1,157 ----- 0,055	PGO ----- 0,128	IIb	
33	29.10.01	Nowe Świerczyny ----- RSP	Q ----- 6,8	852 ----- 7,4	5,0	----- 2,0	304,0	129,3 ----- 50,9	0,006 ----- 0,5	0,16 ----- PGO	10,36 ----- PGO	142,5 ----- 9,6	16,8 ----- 7,8	0,83 ----- 0,12	0,020 ----- PGO	PGO ----- PGO	0,194 ----- 0,038	PGO ----- 0,015	IIb	
34	29.10.01	Słozewy ----- Wodociąg wiejski	Q ----- 30,0	688 ----- 7,0	7,6	----- 2,8	462,0	3,2 ----- 8,3	0,002 ----- 0,0	0,39 ----- PGO	22,25 ----- 0,46	81,6 ----- 23,8	27,3 ----- 3,6	2,71 ----- 0,18	0,018 ----- PGO	PGO ----- PGO	3,005 ----- 0,156	PGO ----- 0,326	IIb	
37	29.10.01	Szymkowo ----- Wodociąg wiejski	Q ----- 17,0	824 ----- 7,1	5,0	----- 5,2	310,0	107,8 ----- 31,1	0,022 ----- 6,7	0,44 ----- PGO	12,18 ----- PGO	126,2 ----- 14,4	10,3 ----- 16,4	0,04 ----- 0,04	0,014 ----- PGO	PGO ----- PGO	0,205 ----- 0,038	PGO ----- 0,029	I	
38	29.10.01	Kupno ----- ZG Radziki	Q ----- 5,1	662 ----- 7,4	5,2	----- 2,3	316,0	53,0 ----- 13,9	PGO ----- 0,0	0,70 ----- PGO	13,58 ----- PGO	102,7 ----- 12,1	9,2 ----- 2,4	1,22 ----- 0,14	0,089 ----- PGO	PGO ----- PGO	0,247 ----- 0,057	PGO ----- 0,031	IIb	

Numer zgodny z mapą	Data analizy	Miejscowość ----- Użytkownik	Wiek piętra wodonośnego ----- Głębokość stropu piętra wodonośnego [m]	Przewodnictwo [μS/cm] ----- pH [-]	Zasadowość ogólna ----- [mval/dm <sup>3</sup> ]	Utlenialność ----- TOC	HCO <sub>3</sub>	SO <sub>4</sub> ----- Cl	NO <sub>2</sub> ----- NO <sub>3</sub>	F -----HP O <sub>4</sub>	SiO <sub>2</sub> ----- NH <sub>4</sub>	Ca ----- Mg	Na ----- K	Fe ----- Mn	Zn ----- Cr	Cu ----- Pb	Sr ----- Ba	Al ----- B	Klasa jakości wody podziemnej	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
39	29.10.01	Kretki ----- PKP	Q ----- 17,2	356 ----- 7,0	6,3	NW	384,0	113,6 ----- 51,3	PGO ----- 52,2	PGO ----- PGO	17,60 ----- PGO	201,4 ----- 19,7	47,2 ----- 1,6	0,13 ----- 0,01	0,116 ----- PGO	PGO ----- PGO	0,388 ----- 0,023	PGO ----- 0,110	I Ib	nie wyk. oznacz. TOC ze względu na obecność substan. przeskadzającej

PGO – poniżej granicy oznaczalności

NW – nie wykryto

Zawartość związków azotu podano w mgN/dm<sup>3</sup>

Utlenialność podano w mgO<sub>2</sub>/dm<sup>3</sup>

Tabela 3c. Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych wykonanych dla mapy - reprezentatywne źródła

Numer zgodny z mapą	Data analizy	Miejscowość ----- Użytkownik	Wiek piętra wodonośnego  [m]	Przewodnictwo [μS/cm] ----- pH [-]	Zasadowość ogólna  [mval/dm <sup>3</sup> ]	Utlenialność ----- TOC	HCO <sub>3</sub>	SO <sub>4</sub>	NO <sub>2</sub>	F	SiO <sub>2</sub>	Ca	Na	Fe	Zn	Cu	Sr	Al	Klasa jakości wody podziemnej	Uwagi	
								Cl	NO <sub>3</sub>	HPO <sub>4</sub>	NH <sub>4</sub>	Mg	K	Mn	Cr	Pb	Ba	B			
							[mg/dm <sup>3</sup> ]														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
1	29.10.01	Cielęta ----- źródło	Q	652 ----- 7,7	6,3	----- 4,0	382,0	31,0 ----- 11,8	0,009 ----- 0,2	0,55 ----- PGO	24,00 ----- 0,23	104,9 ----- 15,5	8,8 ----- 2,2	0,43 ----- 0,11	0,004 ----- PGO	PGO ----- PGO	0,221 ----- 0,026	PGO ----- 0,034	IIb		
2	29.10.01	Mszano ----- źródło	Q	692 ----- 7,2	5,2	----- 5,0	317,0	70,0 ----- 23,9	0,005 ----- 2,3	0,54 ----- PGO	17,09 ----- PGO	109,3 ----- 17,8	8,3 ----- 2,5	0,01 ----- 0,02	0,009 ----- PGO	PGO ----- PGO	0,402 ----- 0,054	PGO ----- 0,039	I		

PGO – poniżej granicy oznaczalności

Zawartość związków azotu podano w mgN/dm<sup>3</sup>Utlenialność podano w mgO<sub>2</sub>/dm<sup>3</sup>

Tabela 4. Obiekty uciążliwe dla wód podziemnych

Numer zgodny z mapą	Numer planszy głównej	Źródło informacji	Obiekt ----- Miejscowość	Rodzaj uciążliwości									Zanieczy- szczenie wód podziemnych  TAK - istnieje NIE - brak	Zagrożenie wód podziemnych  TAK - istnieje NIE - brak	Uwagi
				Ścieki				Emisja			Materiały i odpady				
				Rodzaj	Objętość [m <sup>3</sup> /d]  Stan na rok	Odbiornik	Urządzenia oczyszczające	pyłowa [Mg/r]  w roku	gazowa [Mg/r]  w roku	Urządzenie oczyszczające  TAK - istnieje NIE - brak	Rodzaj	Sposób składowania			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1		wywiad terenowy	Gospodarstwo rolne ----- Czekanowo	ścieki bytowo-gospodarcze	42 ----- 2001	J. Wądryńskie	Mechaniczna						NIE	TAK	Q <sub>max</sub> 50 m <sup>3</sup> /d pozwolenie do 31.12.02; hodow. trzody chlewnej oraz 200 szt bydła, gnojowica rozlew. na pola
2		wywiad terenowy	Oczyszczalnia i gospodarstwo rolne ----- Najmowo	ścieki bytowo-gospodarcze	30 ----- 2001	rów cyrkulacyjny	Mechaniczna						NIE	TAK	Q <sub>max</sub> 45 m <sup>3</sup> /d pozwolenie do 31.12.02; hodow. trzody chlew., oczyszczalnia, przeznaczona do likwidacji
3		Urząd Gminy Zbiczno	Oczyszczalnia gminna ----- Zbiczno	ścieki bytowo-gospodarcze	95 ----- 2001	J. Czartek, Struga Brodnicka	Biologiczno-chemiczna						NIE	TAK	Q <sub>max</sub> 225 m <sup>3</sup> /d pozwolenie do 31.12.06; oczyszczalnia ścieków dla gm. Zbiczno
4		Urząd Gminy Zbiczno	Stacja paliw ----- Zbiczno								U95, 95Pb, ON	Zbiorniki podziemne	NIE	TAK	
5		wywiad terenowy	Stacja paliw ----- Bobrowo								ON, 98, U95, 95Pb	Zbiorniki podziemne	NIE	TAK	
6		wywiad terenowy	Oczyszczalnia ośrodek UMK ----- Bachotek	ścieki bytowo-gospodarcze	42 ----- 2001	Skarlanka, J. Bachotek	Mechaniczna						NIE	TAK	
7		wywiad terenowy	Stacja paliw Krajewscy L&T ----- Szabda								ON, 98, U95, 95Pb	Zbiorniki podziemne	NIE	TAK	
8		wywiad terenowy	Stacja paliw Lotos ul. Sądowa ----- Brodnica			oczyszczalnia w Brodnicy					ON, 98, U95, 95Pb	Zbiorniki podziemne	NIE	TAK	Stacja paliw przy skrzyż. ul. Sądowej i Targowej

Numer zgodny z mapą	Numer planszy głównej	Źródło informacji	Obiekt ----- Miejscowość	Rodzaj uciążliwości									Zanieczyszczenie wód podziemnych  TAK - istnieje NIE - brak	Zagrożenie wód podziemnych  TAK - istnieje NIE - brak	Uwagi	
				Ścieki			Emisja			Materiały i odpady						
				Rodzaj	Objętość [m <sup>3</sup> /d]  ----- Stan na rok	Odbiornik  Urządzenia oczyszczające	pyłowa [Mg/r]  ----- w roku	gazowa [Mg/r]  ----- w roku	Urządzenie oczyszczające  TAK - istnieje NIE - brak	Rodzaj	Sposób składowania					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
9		Starostwo Powiatowe w Brodnicy	Wytwórnia Opakowań Kartonowych ul. Czarnieckiego 15 ----- Brodnica			oczyszczalnia w Brodnicy		1 ----- 2001	12 ----- 2001	NIE			NIE	TAK	OŚ-7644-2/3/00	
10		wywiad terenowy	Stacja paliw "Statoil Polska Sp. zoo" ul. Sądowa ----- Brodnica			oczyszczalnia w Brodnicy					ON, 98, U95, 95Pb	Zbiorniki podziemne	NIE	TAK	Tłuszcze i mieszaniny olejów z oczyszcz. 2 t,	
11		Starostwo Powiatowe w Brodnicy	Zespół Opieki Zdrowotnej ul. Wiejska 9 ----- Brodnica			oczyszczalnia w Brodnicy						Odpady organicz.	NIE	TAK	Na terenie szpital. zlokal. nieczyn. otw. nr 17. Odpad. spec. z wg na możliw. infekcji 30 t, odczyn. foto 2.1 t	
12		Starostwo Powiatowe w Brodnicy	Fabryka mebli "Stolkar" ul. Niskie Brodno 4 ----- Brodnica			oczyszczalnia w Brodnicy						Odpady lakierów	NIE	TAK	W hali produk. zlokal nieczyn. otw. nr 129, odpad. lakierów, zw. X-Cl 10.8 t	
13		wywiad terenowy	CPN S.A. Zakład Produktów Naftowych Nr 3 ul. Sikorskiego 2 ----- Brodnica			oczyszczalnia w Brodnicy					ON, U95, 98Pb, 95Pb, olej, LPG	Zbiorniki nad- i -podziemne	NIE	TAK	Hurt. sprzedaż i magazyn dużych ilości różnych rodzajów produk. naftowych	
14		MPWiK	Stare składowisko miejskie ----- Brodnica									Odpady komunal.	Skład. nadpoziomowe	NIE	TAK	Stare, ponad 50-cioletnie skład., wykorzyst. przed składowiskiem w Moczadłach.
15		Starostwo Powiatowe w Brodnicy	PRSiM "Sanmel Sp. zoo" ul. Świerkowa 3 ----- Brodnica			oczyszczalnia w Brodnicy						Odpady eksploat.	NIE	TAK	Na terenie zakład. zlokal. jest nieczyn. otw. nr 18, oleje smar. 3360 dm <sup>3</sup>	

Numer zgodny z mapą	Numer planszy głównej	Źródło informacji	Obiekt ----- Miejscowość	Rodzaj uciążliwości									Zanieczyszczenie wód podziemnych  TAK - istnieje NIE - brak	Zagrożenie wód podziemnych  TAK - istnieje NIE - brak	Uwagi	
				Ścieki			Emisja			Materiały i odpady						
				Rodzaj	Objętość [m <sup>3</sup> /d]  Stan na rok	Odbiornik  Urządzenia oczyszczające	pyłowa [Mg/r]  w roku	gazowa [Mg/r]  w roku	Urządzenie oczyszczające  TAK - istnieje NIE - brak	Rodzaj	Sposób składowania					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
16		wywiad terenowy	Stacja paliw 1067 PKN Orlen ul. Sikorskiego ----- Brodnica			oczyszczalnia w Brodnicy						ON,U 95, 98, 95Pb, LPG.	Zbiorniki nad- i -podziemne	NIE	TAK	Odpad. szlam. 3 t, odpad. z oczyszcz. zb. 6 t, oleje 30 t.
17		Starostwo Powiatowe w Brodnicy	Samin Druk Sp. z.o.o. ul. Sikorskiego37 ----- Brodnica			oczyszczalnia w Brodnicy						Odpady poproduk		NIE	TAK	R-r wodne wywoływacze płyt offset. 1 t bater. /Pb/ 1 t
18		Starostwo Powiatowe w Brodnicy	Przed. drogowo-budowl. Sp. z.o.o. ul. Sikorskiego 25 ----- Brodnica			oczyszczalnia w Brodnicy		2 ----- 2001	5 ----- 2001	NIE		Odpady eksploat.		NIE	TAK	OŚ-7644-2/15/00 oleje i rozpusz. org. ok 0.5 t
19		Starostwo Powiatowe w Brodnicy	Saminex sp.z.o.o. ul. Sikorskiego 37 ----- Brodnica			oczyszczalnia w Brodnicy						Odpady eksploat.		NIE	TAK	Oleje 3.5 t, bater. /Pb/ 1 t, odpad. NaOH 0.9 t
20		Starostwo Powiatowe w Brodnicy	Torun. Zakł. Mat. Opatrun. filia w Brodnicy ul. Sikorskiego 66 ----- Brodnica			oczyszczalnia w Brodnicy			231 ----- 2001	NIE				NIE	TAK	OŚ-7641-14/99 Zakłady produk. mat. opatrunkow. Emituje głównie CO <sub>2</sub>
21		MPWiK	Nielegalne stare składowisko ----- Brodnica									Odpady komunal.	Skład. w starej żwirowni	NIE	TAK	Głównie odpady komunalne
22		wywiad terenowy	Zakład produkcji rolnej ----- Małki											NIE	TAK	Zakład hodow. trzody chlewnej, nieczystości używane w charakterze nawozów
23		wywiad terenowy	Zakład produkcji rolnej ----- Niewierz			oczyszczalnia przyzakładowa								NIE	TAK	Hodow. bydła, zakł. i osiedle przyzakład. podłączone do nienadzorowanej oczyszczalni

Numer zgodny z mapą	Numer planszy głównej	Źródło informacji	Objekt ----- Miejscowość	Rodzaj uciążliwości								Zanieczyszczenie wód podziemnych  TAK - istnieje NIE - brak	Zagrożenie wód podziemnych  TAK - istnieje NIE - brak	Uwagi	
				Ścieki			Emisja			Materiały i odpady					
				Rodzaj	Objętość [m <sup>3</sup> /d]  ----- Stan na rok	Odbiornik	Urządzenia oczyszczające	pyłowa [Mg/r]  ----- w roku	gazowa [Mg/r]  ----- w roku	Urządzenie oczyszczające  TAK - istnieje NIE - brak	Rodzaj				Sposób składowania
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
24		wywiad terenowy	Zakład hodowli drobiu ----- Niewierz										NIE	TAK	Zakład prywatny, ferma hodowlana
25		wywiad terenowy	Mag. pasz, nawozów i środ. ochron. roślin ----- Szabda								Nawozy i środ. ochron. roślin		NIE	TAK	Firma prywatna, właściciel K. Stankowski
26		MPWiK	Skład. odpad. Przed. Gospod. Komunal Sp. zoo. ul. Gajdy ----- Brodnica								Odpady komunal. poproduk	Składowisko nadpoziomowe	NIE	TAK	Wykorzystanie ok. 20% Wielk. skład. ok. 7.800 Mg/rok. Pow. 7,7 ha, Pojemność całk. ok. 242 m <sup>3</sup> Skład. funkcj. od 1997 r.
27		MPWiK	Oczyszczalnia miejska MPWiK Sp. zoo. ul. Ustronie 20a ----- Brodnica		7500 ----- 2001	Rz. Drwęca	Mechaniczno-biologiczna				Oczyszcz szlam z osadnik.	Składowane na terenie oczyszcz	NIE	TAK	OŚ/6210/20/99 Q <sub>max</sub> = 8000 m <sup>3</sup> /d Odprowadza oczyszcz. ścieki, ścieki deszczowe z kanal. burzow. Reaktor osad. czynn. "Promlecz", komory: denitryfikacji, biosorpcji i biostabilizacji
28		Starostwo Powiatowe w Brodnicy	Socha Neon Styl Reklama Sp. zoo. ul. Podgórna 82a ----- Brodnica			oczyszczalnia w Brodnicy			12 ----- 2001	NIE			NIE	TAK	OŚ/7644/2/11/00 Zakład emituje [Mg/rok]: ksylen 3.58, toluen 0.64, cykloheks. 1.93, alk. butyl 3.34, octan etylu 2.93. Zlokal. w pobliżu ujęc. Ustronie

Numer zgodny z mapą	Numer planszy głównej	Źródło informacji	Obiekt ----- Miejscowość	Rodzaj uciążliwości									Zanieczyszczenie wód podziemnych  TAK - istnieje NIE - brak	Zagrożenie wód podziemnych  TAK - istnieje NIE - brak	Uwagi	
				Ścieki			Emisja			Materiały i odpady						
				Rodzaj	Objętość [m <sup>3</sup> /d]  ----- Stan na rok	Odbiornik  Urządzenia oczyszczające	pyłowa [Mg/r]  ----- w roku	gazowa [Mg/r]  ----- w roku	Urządzenie oczyszczające  TAK - istnieje NIE - brak	Rodzaj	Sposób składowania					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
29		Starostwo Powiatowe w Brodnicy	PKS S.A. baza remontowa ul. Podgórna 66a ----- Brodnica			oczyszczalnia w Brodnicy						ON, U95	Zbiorniki podziemne	TAK	TAK	Stacja paliw i warsztat .remont. zlokal. w strefie ochron. ujęc. Ustronie, oleje 4.3 t, tłuszcz i emul. olejowe z oczyszcz. 4 t, baterie /Pb/ 3,5 t
30		Starostwo Powiatowe w Brodnicy	Zakłady Mięsne "POLMEAT Sp. zoo." ul. Piaski 11 ----- Brodnica			oczyszczalnia w Brodnicy						Odpady poproduk	Odpad. na skład	NIE	TAK	Odpad. org. 3510 t, odpad. z oczyszcz. zakład. 320 t, inne odpad. 35 t, odpady Fe 30 t, oleje /X-Cl/ 3 t, bater. /Pb/ 4 t, makulatura 20 t, odpad. komunal. 180 t, tw. sztucz. i gruz 42 t
31		Starostwo Powiatowe w Brodnicy	MPPH "Bromilk Sp. zoo" ul. 18 Stycznia 4 ----- Brodnica			oczyszczalnia w Brodnicy						Odpady poproduk		NIE	TAK	Zakł. zlokal. w pobliżu ujęcia Ustronie H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> i jego r-r 0.27 t, bater. /Pb/ 0.6 t
32		Starostwo Powiatowe w Brodnicy	Jednostka Wojskowa 3537 ul. Czwartaków1 ----- Brodnica	ścieki bytowo-gospod. i prod.	1 ----- 2001	oczyszczalnia w Brodnicy		15 ----- 2001	25 ----- 2001			ON, U95	Zbiorniki podziemne	NIE	TAK	Stacja paliw dla potrzeb jedn. woj. OŚ-6223-10/00 /zrzut ściek./ OŚ-7644-2/11/00 /emisja/ [Mg/rok]: 6.96 SO <sub>4</sub> , 1 NO <sub>2</sub> , 17.4 CO, oleje smar. 4 t, baterie /Pb/ 2t, elektrolit 0.5 m <sup>3</sup>
33		Starostwo Powiatowe w Brodnicy	Stacja paliw Lotos ul. Podgórna 27 ----- Brodnica			oczyszczalnia w Brodnicy						ON, U95, 95Pb, 98Pb, LPG	Zbiorniki nad- i podziemne	NIE	TAK	Stacja paliw zlokalizowana w pobliżu ujęcia Ustronie
34		Starostwo Powiatowe w Brodnicy	Stacja paliw 229 PKN Orlen ul. 18 Stycznia 1 ----- Brodnica			oczyszczalnia w Brodnicy						ON,U 95, 98, 95Pb	Zbiorniki podziemne	NIE	TAK	Odpad. szlam. 3 t, odpad. z oczyszcz. zb. 6 t, oleje 30 t.

Numer zgodny z mapą	Numer planszy głównej	Źródło informacji	Obiekt ----- Miejscowość	Rodzaj uciążliwości									Zanieczyszczenie wód podziemnych  TAK - istnieje NIE - brak	Zagrożenie wód podziemnych  TAK - istnieje NIE - brak	Uwagi
				Ścieki				Emisja			Materiały i odpady				
				Rodzaj	Objętość [m <sup>3</sup> /d]  Stan na rok	Odbiornik	Urządzenia oczyszczające	pyłowa [Mg/r]  w roku	gazowa [Mg/r]  w roku	Urządzenie oczyszczające  TAK - istnieje NIE - brak	Rodzaj	Sposób składowania			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
35		Starostwo Powiatowe w Brodnicy	Zakłady Sprzętu Motoryzacyjnego "POLMO S.A." ul. Lidzbarska 15 ----- Brodnica			oczyszczalnia w Brodnicy		100 ----- 2001	270 ----- 2001	TAK	Odpady poproduk	Żużle są sprzedawane	NIE	TAK	OS/7644/2/10/00 Emituje [Mg/rok]: 102 SO <sub>4</sub> , 48 NO <sub>2</sub> , 119 CO oraz w [kg/rok]: 10 Cr, 0.2 Ni, 0.1 Ti, 0.3 Cu oraz 0.45 węglow. aromat., żużle 25 000 t, popioły 500 t, odpady komunalne 300 t, oleje 6 t
36		MPWiK	Zrehabilitowane skład. odpadów komunalnych ----- Brodnica-Podgórz								Odpad. komunal. poproduk		TAK	TAK	Składowisko nadpoziomowe pow. ok. 3 ha, miąższość warstwy odpadów ok. 5m
37		Urząd Gminy Brodnica	Olkop Hurtownia olejów ----- Brodnica-Podgórz										NIE	TAK	
38		wywiad terenowy	Oczyszczalnia wiejska ----- Cielęta	ścieki bytowo-gospod. i prod.	20 ----- 2001	Rz. Drwęca	Mechaniczna						NIE	TAK	
39		Starostwo Powiatowe w Brodnicy	Gospodarstwo Rolne "Agricol Sp. zoo." ----- Cielęta	ścieki bytowo-gospod. i prod.		oczyszczalnia Cielęta					ON, śr. ochr. roślin	2 zbiorniki ON 5 i 10 m <sup>3</sup>	NIE	TAK	St. paliw na potrzeb gospod.roln. Na terenie zakładu otw. monitoring. nr 20 oraz otw. 32 i 164, tymczasowe przechow. nawoz. i śr. ochr. roślin
40		wywiad terenowy	Rolnicza Spółdzielnia Produkcyjna ----- Nowe Świerczyny	ścieki bytowo-gospod. i prod.							ON	Zbiorniki podziemne	NIE	TAK	St. paliw na potrzeb gospod.roln. Na terenie zakładu użytkowany otw. nr 33 oraz nr 165 Hodow. trzody chlew. Nieczystości używ jako nawóz

Numer zgodny z mapą	Numer planszy głównej	Źródło informacji	Objekt ----- Miejscowość	Rodzaj uciążliwości									Zanieczyszczenie wód podziemnych  TAK - istnieje NIE - brak	Zagrożenie wód podziemnych  TAK - istnieje NIE - brak	Uwagi	
				Ścieki			Emisja			Materiały i odpady						
				Rodzaj	Objętość [m <sup>3</sup> /d]  ----- Stan na rok	Odbiornik	Urządzenia oczyszczające	pyłowa [Mg/r]  ----- w roku	gazowa [Mg/r]  ----- w roku	Urządzenie oczyszczające  TAK - istnieje NIE - brak	Rodzaj	Sposób składowania				
5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16					
41		wywiad terenowy	Przedsiębiorstwo Rolnicze Słozewy Sp. zoo. ----- Słozewy	ścieki bytowo-gospod. i prod.								ON, U95,	Zbiorniki podziemne	NIE	TAK	St. paliw na potrzeb gospod.roln. Hodow. trzody chlew., tymczasowe przechow. nawoz. i śr. ochr. roślin
42		wywiad terenowy	Oczyszczalnia wiejska ----- Słozewy	ścieki bytowo-gospod. i prod.		Rz. Drwęca	Mechaniczna							NIE	TAK	
43		wywiad terenowy	Stacja paliw Lotos ----- Szczuka									On, U95, 95Pb	Zbiorniki podziemne	NIE	TAK	Stacja paliw na terenie dawnego zakładu rolniczego /OMT/
44		wywiad terenowy	Magazyn nawozów i środków ochrony roślin ----- Szczuka									Nawozy i środki ochrony roślin		NIE	TAK	
45		Urząd Gminy Osiek	Międzygminne składowisko odpadów ----- Łapinóż									Odpad. komunal. poproduk	Składowisko nadpoziomowe	NIE	TAK	Skład. o pow. 1,65 ha, pojem. całkow. ok 72.5 m <sup>3</sup> . Obecne wykorzystanie ok. 25%. Wielkość składowan. ok. 400 m <sup>3</sup> /rok. Przyjmuje odpady z gmin Osiek, Brodnica, Grążawy, Świdziebnia
46		Urząd Gminy Osiek	Oczyszczalnia przyzakładowa ----- Osiek	ścieki bytowo-gospodarcze	135 ----- 2001	Rz. Rypienica	Mechaniczna							NIE	TAK	Oczyszcz. gminna OŚ/ 6223/32/00 Q <sub>max</sub> =174.1 m <sup>3</sup> /d
47		Urząd Gminy Osiek	AGROLOK Golub-Dobrzyń S.C ----- Kretki			oczyszczalnia Osiek						ON	Zbiorniki podziemne	NIE	TAK	St. paliw na terenie dawnego zakładu rolnego. Magazyn dużych ilości śr. do produkcji i ochr. roślin oraz nawoz.

Numer zgodny z mapą	Numer planszy głównej	Źródło informacji	Obiekt ----- Miejscowość	Rodzaj uciążliwości									Zanieczyszczenie wód podziemnych  TAK - istnieje NIE - brak	Zagrożenie wód podziemnych  TAK - istnieje NIE - brak	Uwagi
				Ścieki				Emisja			Materiały i odpady				
				Rodzaj	Objętość [m <sup>3</sup> /d] ----- Stan na rok	Odbiornik	Urządzenia oczyszczające	pyłowa [Mg/r] ----- w roku	gazowa [Mg/r] ----- w roku	Urządzenie oczyszczające  TAK - istnieje NIE - brak	Rodzaj	Sposób składowania			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
48		Urząd Gminy Brodnica	Rurociąg Pomorski Płock-Gdańsk -----								Produkty naftowe		NIE	TAK	Rurociąg użytkowany przez Przed. Eksploatacji Rurociągów Naftow. Przyjaźń. Średnica rurociągu 820 mm

Tabela A. Pozostałe otwory studienne pominięte na planszy głównej

Numer otworu		Miejscowość ----- Użytkownik	Otwór			Piętro wodonośne				Filtr**	Pompowanie pomiarowe (końcowy stopień)	Współczynnik filtracji [m/24h]	Przewodność warstwy wodonośnej [m <sup>2</sup> /24h]	Zatwierdzone zasoby [m <sup>3</sup> /h] ----- Depresja [m]	Rok zatwierdzenia zasobów	Uwagi
zgodny z mapą dokum.	zgodny z bankiem HYDRO lub innym źródłem informacji*		Rok wykonania	Głębokość [m] ----- Stratygrafia spągu	Wysokość [m n.p.m.]	Stratygrafia	Strop Spąg [m]	Miąszość bez przewarstwień słaboprzepuszczalnych [m]	Głębokość zwierciadła wody [m]	Średnica [mm] ----- przelot*** od - do [m]	Wydajność [m <sup>3</sup> /h] ----- Depresja [m]					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
101	138 UW Bydgosz.	Wądryń ----- ośrodek kolonijny	1977	126,0 ----- Tr	99,6	Tr	121,0 ----- 124,0	3,0	4,5	102 ----- 121,0 - 124,0	9,0 ----- 36,6	2,5	7,5			nieczynna
102	277/07	Czekanowo ----- Gosp. Rolne	1975	59,0 ----- Tr	100,0	Tr	48,5 ----- 56,0	7,5	16,1	245 ----- 48,5 - 55,0	29,5 ----- 14,8	8,5	64	15,0 ----- 7,0	1983	nieczynna
103	278/07	Czekanowo ----- Gosp. Rolne	1961	78,0 ----- Tr	100,0	Tr	68,0 ----- 78,0	10,0	14,9	152 ----- 70,8 - 74,7	17,7 ----- 9,3	6,7	67	14,6 ----- 9,5	1983	nieczynna
104	284/07	Najmowo ----- Gosp. Rolne	1964	126,0 ----- Tr	110,7	Q	114,0 ----- 123,5	9,5	22,0	102 ----- 116,4 - 123,0	14,1 ----- 27,2	1,9	18	15,7 ----- 30,2	1979	nieczynna
105	282/07	Najmowo ----- Gosp. Rolne	1975	138,0 ----- Tr	110,5	Q	111,0 ----- 136,0	13,0	20,9	194 ----- 127,8 - 136,0	17,1 ----- 44,7	1,1	14	20,0 ----- 58,0	1979	nieczynna
106	279/07	Najmowo ----- Gosp. Rolne	1972	115,0 ----- Tr	109,4	Q	96,0 ----- 113,0	12,0	20,0	245 ----- 99,2 - 112,8	43,5 ----- 24,0	3,7	45			zlikwidowana
107	346/07	Zbiczno ----- obóz PKP	1987	53,0 ----- Q	89,4	Q	48,5 ----- 52,0	3,5	17,0	63 ----- 49,0 - 51,5	6,0 ----- 15,0	3,5	12			zlikwidowana
108	481/07	Żmijewko ----- wod. wiejski	1992	85,0 ----- Tr	114,4	Tr	74,0 ----- 82,0	8,0	31,6	168 ----- 74,4 - 82,5	6,0 ----- 26,0	0,7	6	6,0 ----- 26,0	1992	nieczynna
109	361/07	Żmijewo ----- szkoła podstawowa	1971	52,0 ----- Q	114,3	Q	46,5 ----- 50,5	4,0	25,5	194 ----- 46,5 - 50,5	17,0 ----- 8,3	14,0	56	17,0 ----- 8,3	1972	nieczynna

Numer otworu		Miejscowość ----- Użytkownik	Otwór			Piętro wodonośne				Filtr**	Pompowanie pomiarowe (końcowy stopień)	Współczynnik filtracji [m/24h]	Przewodność warstwy wodonośnej [m <sup>2</sup> /24h]	Zatwierdzone zasoby [m <sup>3</sup> /h]	Rok zatwierdzenia zasobów	Uwagi
zgodny z mapą dokum.	zgodny z bankiem HYDRO lub innym źródłem informacji*		Rok wykonania	Głębokość [m] ----- Stratygrafia spagu	Wysokość [m n.p.m.]	Stratygrafia	Strop ----- Spąg [m]	Miaższość bez przewarstwień słaboprzepuszczalnych [m]	Głębokość zwierciadła wody [m]	Średnica [mm] ----- przelot*** od - do [m]	Wydajność [m <sup>3</sup> /h] ----- Depresja [m]			----- Depresja [m]		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
110	352/07	Brzezinki ----- Gosp. Rolne	1969	108,0 ----- Q	121,0	Q	18,0 ----- 20,0	2,0	16,0		-----					nieczynna
111	355/07	Brzezinki ----- - Gosp. Rolne	1969	102,0 ----- Tr	120,8	Tr	50,0 ----- 102,0	52,0	23,7	194 ----- 87,0 - 98,5	41,2 ----- 11,4	5,2	269	44,0 ----- 12,1	1983	nieczynna
112	354/07	Brzezinki ----- Gosp. Rolne	1968	92,0 ----- Tr	121,5	Tr	51,0 ----- 92,0	41,0	24,2	152 ----- 70,9 - 86,1	54,9 ----- 12,1	5,8	237	50,0 ----- 11,0	1983	nieczynna
113	471/07	Bachotek ----- stacja wodna	1989	71,5 ----- Tr	80,8	Q	55,0 ----- 68,0	13,0	4,7	194 ----- 55,5 - 67,5	24,0 ----- 24,4	1,6	21	14,5 ----- 19,0	1989	nieczynna
114	347/07	Bachotek ----- nadleśnictwo	1985	69,5 ----- Tr	98,1	Tr	63,5 ----- 68,5	5,0	24,0	299 ----- 65,5 - 68,5	10,0 ----- 32,0	1,4	7	2,0 ----- 6,4	1985	
115	358/07	Bachotek ----- Gosp. Rolne	1965	70,0 ----- Q	90,0	Q	59,0 ----- 70,0	9,5	13,0	102 ----- 59,1 - 67,9	14,5 ----- 32,2	0,7	7	11,3 ----- 24,9	1978	nieczynna
116	349/07	Pokrzydowo ----- UG Zbiczno	1982	117,0 ----- Tr	114,2	Q	98,0 ----- 107,0	9,0	21,5	152 ----- 99,7 - 106,5	11,4 ----- 36,2	1,0	9	15,0 ----- 48,0	1982	
117	288/07	Bobrowo ----- wod.wiej + ośrodek zdrowia	1965	54,0 ----- Q	99,8	Q	20,5 ----- 54,0	33,5	7,0	127 ----- 38,0 - 48,0	10,1 ----- 22,0	0,9	30	10,9 ----- 22,0	1965	nieczynna
118	483/07	Grzybno ----- wod. wiejski	1993	36,0 ----- Tr	109,7	Q	17,8 ----- 34,5	16,7	17,8	299 ----- 25,4 - 32,0	7,2 ----- 7,0	2,0	33	6,3 ----- 7,0	1993	
119	287/07	Grzybno ----- wod. wiejski	1970	40,0 ----- Tr	115,3	QP	27,0 ----- 34,0	7,0	17,6	245 ----- 27,0 - 31,0	12,3 ----- 8,9	9,2	64	12,0 ----- 8,9	1993	

Numer otworu		Miejscowość ----- Użytkownik	Otwór			Piętro wodonośne				Filtr**	Pompowanie pomiarowe (końcowy stopień)	Współczynnik filtracji [m/24h]	Przewodność warstwy wodonośnej [m <sup>2</sup> /24h]	Zatwierdzone zasoby [m <sup>3</sup> /h]	Rok zatwierdzenia zasobów	Uwagi
zgodny z mapą dokum.	zgodny z bankiem HYDRO lub innym źródłem informacji*		Rok wykonania	Głębokość [m] ----- Stratygrafia spagu	Wysokość [m n.p.m.]	Stratygrafia	Strop ----- Spąg [m]	Miąszość bez przewarstwień słaboprzepuszczalnych [m]	Głębokość zwierciadła wody [m]	Średnica [mm] ----- przelot*** od - do [m]	Wydajność [m <sup>3</sup> /h] ----- Depresja [m]			----- Depresja [m]		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
120	376/07	Kruszynki ----- Gosp. Rolne	1971	24,0 ----- Q	76,0	Q	14,7 ----- 22,0	7,3	0,8	194 ----- 17,0 - 22,0	1,6 ----- 13,0	0,4	3	8,0 ----- 12,5	1972	nieczynna, niepewna wartość wsp.filtracji, samowypływ, wys. ciśnienia 0.8 m
121	377/07	Kruszynki ----- Gosp. Rolne	1971	25,0 ----- Q	75,8	Q	12,0 ----- 25,0	13,0	1,2	177 ----- 19,0 - 23,0	8,6 ----- 13,4	1,5	19	8,0 ----- 12,5	1972	nieczynna, samowypływ, wys. ciśnienia 1.2 m
122	374/07	Karbowo ----- MPWiK	1986	96,0 ----- Q	111,4	Q	56,0 ----- 96,0	39,4	33,7	299 ----- 69,0 - 92,0	84,1 ----- 20,6	3,7	144	63,0 ----- 21,4	1987	st. nr 1, ujęcie Karbowo
123	375/07	Karbowo ----- MPWiK	1986	75,0 ----- Q	113,5	Q	46,0 ----- 62,5	16,5	28,3	299 ----- 48,2 - 61,5	24,0 ----- 11,6	3,0	50	23,0 ----- 11,6	1987	st. nr 2, ujęcie Karbowo
124	371/07	Karbowo ----- Gosp. Rolne	1965	117,0 ----- Q	115,7	QP	103,0 ----- 117,0	14,0	40,0	102 ----- 106,4 - 115,0	15,9 ----- 2,8	11,1	156	15,9 ----- 2,8	1977	nieczynna
125	392/07	Karbowo ----- wod.wiej. + zakład rolny	1977	120,0 ----- Q	116,1	Q	103,0 ----- 118,5	15,5	35,0	194 ----- 103,6 - 118,1	51,1 ----- 5,3	16,1	250	42,0 ----- 5,5	1977	nieczynna
126	366/07	Tama Brodzka ----- ośrodek wczasowy	1968	21,0 ----- Q	74,3	Q	13,2 ----- 17,8	4,6	3,2	194 ----- 16,5 - 18,5	1,2 ----- 10,0	0,7	3	1,2 ----- 10,0	1985	nieczynna
127	Urz. Powiat.	Szabda ----- leśniczówka	2000	50,0 ----- Q	115,0	Q	43,0 ----- 49,0	6,0	25,2	152 ----- 45,5 - 49,0	3,0 ----- 2,7	4,8	29	3,0 ----- 2,7	2000	
128	388/07	Tiwoli ----- restauracja	1972	35,0 ----- Q	109,5	Q	29,0 ----- 34,0	5,0	19,0	194 ----- 30,5 - 33,5	10,7 ----- 4,2	11,7	58	11,0 ----- 4,5	1972	nieczynna
129	386/07	Brodnica ----- Stolkar Sp zoo	1972	33,0 ----- Q	75,3	Q	17,0 ----- 21,0	4,0	2,3	299 ----- 17,4 - 20,9	15,9 ----- 13,4	5,0	20	16,0 ----- 13,5	1972	nieczynna, znajduje się wew. hali zakł. produk.

Numer otworu		Miejscowość ----- Użytkownik	Otwór			Piętro wodonośne				Filtr**	Pompowanie pomiarowe (końcowy stopień)	Współczynnik filtracji [m/24h]	Przewodność warstwy wodonośnej [m <sup>2</sup> /24h]	Zatwierdzone zasoby [m <sup>3</sup> /h] ----- Depresja [m]	Rok zatwierdzenia zasobów	Uwagi
zgodny z mapą dokum.	zgodny z bankiem HYDRO lub innym źródłem informacji*		Rok wykonania	Głębokość [m] ----- Stratygrafia spagu	Wysokość [m n.p.m.]	Stratygrafia	Strop ----- Spąg [m]	Miaższość bez przewarstwień słaboprzepuszczalnych [m]	Głębokość zwierciadła wody [m]	Średnica [mm] ----- przelot*** od - do [m]	Wydajność [m <sup>3</sup> /h] ----- Depresja [m]					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
130	381/07	Karbowo ----- wod. lokalny	1966	142,0 ----- Tr	87,8	Tr	134,0 ----- 138,5	4,5	14,8	142 ----- 135,0 - 138,0	8,9 ----- 30,2	2,4	11	8,0 ----- 24,5	1966	nieczynna
131	384/07	Brodnica -----	1967	24,0 ----- Q	75,0	Q	3,7 ----- 23,0	19,3	3,7	177 ----- 16,5 - 22,5	18,2 ----- 2,8	14,3	275			zlikwidowana
132	383/07	Brodnica -----	1965	30,0 ----- Q	75,0	Q	16,0 ----- 22,5	6,5	4,8	142 ----- 16,2 - 27,7	2,1 ----- 7,2					zlikwidowana
133	382/07	Brodnica -----	1966	18,0 ----- Q	74,4	Q	4,2 ----- 15,5	11,3	4,2	152 ----- 12,0 - 15,0	7,8 ----- 2,1	10,2	115			zlikwidowana
134	380/07	Karbowo ----- baza produk.elem.b udwl.	1972	11,0 ----- Q	77,5	Q	5,2 ----- 9,3	4,1	5,2	245 ----- 7,6 - 9,0	1,4 ----- 2,6	4,2	17			zlikwidowana
135	MAW 1057	Tama Brodzka ----- PKP	1906	14,0 ----- Q	72,0	Q	7,5 ----- 14,0	6,5	7,5							abisynka, MAW t. IV, cz.1, ark. Toruń,
136	132/04	Niewierz ----- zakład rolny	1966	78,0 ----- Tr	100,0	Tr	69,7 ----- 76,0	6,3	14,7	152 ----- 70,0 - 76,0	5,7 ----- 45,5	0,6	4	5,7 ----- 45,5	1979	nieczynna
137	200/04	Mszano ----- wod. lokalny	1972	181,0 ----- Tr	101,8	Tr	168,0 ----- 178,0	10,0	28,6	152 ----- 169,5 - 176,5	18,0 ----- 83,9	0,7	7			zlikwidowana ze względu na nadmierne piaszczenie
138	9b/MPWiK	Brodnica ----- MPWiK	1969	64,0 ----- Q	82,5	Q	7,3 ----- 64,0	56,7	7,3	245 ----- 42,0 - 62,0	136,2 ----- 3,1	27,5	1559	117,0 ----- 2,0	1970	ujęcie wielootworowe Ustronie
139	187/04	Brodnica ----- MPWiK	1981	80,9 ----- Q	82,6	Q	8,1 ----- 80,9	72,3	8,1	245 ----- 44,0 - 77,0	165,4 ----- 4,6	20,4	1484	149,0 ----- 4,0	1981	ujęcie wielootworowe Ustronie

Numer otworu		Miejscowość ----- Użytkownik	Otwór			Piętro wodonośne				Filtr**	Pompowanie pomiarowe (końcowy stopień)	Współczynnik filtracji [m/24h]	Przewodność warstwy wodonośnej [m <sup>2</sup> /24h]	Zatwierdzone zasoby [m <sup>3</sup> /h] ----- Depresja [m]	Rok zatwierdzenia zasobów	Uwagi
zgodny z mapą dokum.	zgodny z bankiem HYDRO lub innym źródłem informacji*		Rok wykonania	Głębokość [m] ----- Stratygrafia spagu	Wysokość [m n.p.m.]	Stratygrafia	Strop ----- Spąg [m]	Miaższość bez przewarstwień słaboprzepuszczalnych [m]	Głębokość zwierciadła wody [m]	Średnica [mm] ----- przelot*** od - do [m]	Wydajność [m <sup>3</sup> /h] ----- Depresja [m]					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
140	516/04	Brodnica ----- MPWiK	1986	106,0 ----- Q	83,2	Q	9,6	95,6	9,6	299 ----- 67,7 - 102,0	217,8 ----- 5,3	26,8	2562	189,0 ----- 4,5	1986	ujęcie wielootworowe Ustronie
141	p-3/MPWiK	Brodnica ----- MPWiK	1987	40,0 ----- Tr	86,5											negat. otwór odwiercony w ramach projektu rozbudowy ujęcia
142	12/MPWiK	Brodnica ----- MPWiK	1985	103,0 ----- Tr	83,3	Q	9,8 ----- 100,0	89,2	9,8	299 ----- 67,0 - 100,0	201,0 ----- 5,6	11,3	1004	166,0 ----- 4,5	1985	ujęcie wielootworowe Ustronie
143	190/04	Brodnica ----- MPWiK	1973	104,0 ----- Tr	82,7	Q	8,5 ----- 102,0	92,5	8,5	299 ----- 72,5 - 101,0	138,0 ----- 5,0	17,5	1614			st. nr 5, zlikwidowana
144	2a/MPWiK	Brodnica ----- MPWiK	1985	90,0 ----- Tr	88,7	Q	14,0 ----- 47,0	33,0	14,0	356 ----- 22,7 - 42,5	87,8 ----- 4,4	14,0	463	100,0 ----- 5,0	1985	ujęcie wielootworowe Ustronie
145	1/MPWiK	Brodnica ----- MPWiK	1975	107,0 ----- Tr	89,4	Q	13,4 ----- 102,0	88,6	13,4	245 ----- 80,0 - 101,8	142,2 ----- 3,0	27,1	2404	126,0 ----- 18,5	1976	ujęcie wielootworowe
146	192/04	Brodnica ----- MPWiK	1980	98,0 ----- Tr	87,9	Q	12,3 ----- 93,0	79,9	12,3	325 ----- 56,3 - 81,3	217,8 ----- 4,3	27,9	2230			st. nr 3, zlikwidowana, zaznaczał się negatywny wpływ bazy PKS
147	193/04	Brodnica ----- MPWiK	1980	31,0 ----- Q	87,5	Q	10,2 ----- 31,0	20,8	10,2	100 ----- 25,0 - 29,0						piezometr p-2
148	194/04	Brodnica ----- MPWiK	1980	24,0 ----- Q	85,8	Tr?	9,1 ----- 24,0	11,9	9,1	100 ----- 17,0 - 21,0						piezometr p-4
150	p-1/MPWiK	Brodnica ----- MPWiK	1988	96,0 ----- Tr	87,6	Q	8,3 ----- 54,0	45,8	8,3	194 ----- 38,3 - 42,3	6,1 ----- 2,6	66,9	3061			odwiercona w ramach projek. rozbud. ujęcia, niepewna wartość wsp. filtracji

Numer otworu		Miejscowość ----- Użytkownik	Otwór			Piętro wodonośne				Filtr**	Pompowanie pomiarowe (końcowy stopień)	Współczynnik filtracji [m/24h]	Przewodność warstwy wodonośnej [m <sup>2</sup> /24h]	Zatwierdzone zasoby [m <sup>3</sup> /h] ----- Depresja [m]	Rok zatwierdzenia zasobów	Uwagi
zgodny z mapą dokum.	zgodny z bankiem HYDRO lub innym źródłem informacji*		Rok wykonania	Głębokość [m] ----- Stratygrafia spagu	Wysokość [m n.p.m.]	Stratygrafia	Strop Spąg [m]	Miaższość bez słaboprzepuszczalnych [m]	Głębokość zwierciadła wody [m]	Średnica [mm] ----- przelot*** od - do [m]	Wydajność [m <sup>3</sup> /h] ----- Depresja [m]					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
151	p-13/MPWiK	Brodnica ----- MPWiK	1988	98,0 ----- Tr	89,0	Q	5,0 ----- 97,0	92,0	5,0	194 ----- 43,0 - 48,0	6,1 ----- 4,3	39,1	3599			odwiercona w ramach projek. rozbud. ujęcia, niepewna wartość wsp. filtracji
152	p-7/MPWiK	Brodnica ----- MPWiK	1988	38,4 ----- Tr?	95,6	Q	5,0 ----- 14,0	3,3	10,7							odwiercona w ramach projek. rozbud. ujęcia,
152	191/04	Brodnica ----- MPWiK	1970	15,0 ----- Q	83,3	Q	7,3 ----- 15,0	7,7	7,3	102 ----- 7,3 - 10,2						zlikwidowana
153	p-10/MPWiK	Brodnica ----- MPWiK	1989	31,0 ----- Q	93,2	Q	1,5 ----- 30,0	27,5	2,5	194 ----- 25,0 - 29,0	5,9 ----- 17,7	13,1	360			odwiercona w ramach projek. rozbud. ujęcia, przeprowadzono tylko pierwszy st. prób. pompowania
154	p-5/MPWiK	Brodnica ----- MPWiK	1988	70,0 ----- Q?	89,4	Q	4,5 ----- 35,0	30,5	4,5	194 ----- 29,5 - 34,5		11,8	372			odwiercona w ramach projek. rozbud. ujęcia
155	p-6/MPWiK	Brodnica ----- MPWiK	1988	95,2 ----- Tr	91,3	Q	10,0 ----- 95,0	85,0	4,7	187 ----- 53,0 - 58,0	7,0 ----- 0,9	42,3	3599			odwiercona w ramach projek. rozbud. ujęcia
156	w-4/MPWiK	Brodnica ----- Przed. Gosp. Komun. Sp zoo	1989	30,0 ----- Q	95,4	Q	6,0 ----- 26,0	20,0	4,6	162 ----- 14,5 - 18,5	1,2 ----- 13,0	0,1	2			piezometr przy zrekultywowanym skład. odpadów komunalnych, przeprowadzono tylko pierwszy st. prób. pompowania
157	p-9/MPWiK	Brodnica ----- MPWiK	1988	103,0 ----- Tr	110,0	Q	27,0 ----- 101,0	74,0	27,0	194 ----- 42,0 - 47,0	6,1 ----- 2,9	32,4	2400			otwór odwiercony w ramach projektu rozbudowy ujęcia
158	p-8/MPWiK	Brodnica ----- MPWiK	1987	57,0 ----- Tr	102,6	Q	12,0 ----- 22,0	10,0	12,0	187 ----- 20,0 - 22,0	5,9 ----- 3,9	14,3	143			otwór odwiercony w ramach projektu rozbudowy ujęcia

Numer otworu		Miejscowość ----- Użytkownik	Otwór			Piętro wodonośne				Filtr**	Pompowanie pomiarowe (końcowy stopień)	Współczynnik filtracji [m/24h]	Przewodność warstwy wodonośnej [m <sup>2</sup> /24h]	Zatwierdzone zasoby [m <sup>3</sup> /h] ----- Depresja [m]	Rok zatwierdzenia zasobów	Uwagi
zgodny z mapą dokum.	zgodny z bankiem HYDRO lub innym źródłem informacji*		Rok wykonania	Głębokość [m] ----- Stratygrafia spagu	Wysokość [m n.p.m.]	Stratygrafia	Strop ----- Spąg [m]	Miaższość bez przewarstwień słaboprzepuszczalnych [m]	Głębokość zwierciadła wody [m]	Średnica [mm] ----- przelot*** od - do [m]	Wydajność [m <sup>3</sup> /h] ----- Depresja [m]					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
159	w-3/MPWiK	Brodnica ----- Przed. Gosp. Komun. Sp zoo	1989	19,0 ----- Q?	101,4	Q?	15,0 ----- 19,0	4,0	9,3	162 ----- 12,5 - 16,5	3,6 ----- 4,6	6,8	27			piezometr przy zrekultywowanym skład. odpadów komunalnych, przeprowadzono tylko pierwszy st. prób. pompowania
160	p-11/MPWiK	Brodnica ----- MPWiK	1988	56,0 ----- Tr	112,6	Q	20,0 ----- 49,0	29,0	17,5	194 ----- 43,0 - 48,0	6,1 ----- 3,1	8,3	240			otwór odwiercony w ramach projektu rozbudowy ujęcia
161	6a/MPWiK	Brodnica ----- MPWiK	1989	30,0 ----- Tr	108,5	Tr										ujęcie wielotworowe Ustronie
162	w-1/MPWiK	Brodnica ----- Przed. Gosp. Komun. Sp zoo	1989	30,0 ----- Tr	103,9	Q	7,0 ----- 18,0	11,0	7,0	168 ----- 13,5 - 17,5						piezometr przy zrekultywowanym skład. odpadów komunalnych
163	517/04	Brodnica ----- ujęcie osiedlowe	1987	46,0 ----- Tr?	86,9	Tr?	21,0 ----- 46,0	24,0	3,1	356 ----- 31,1 - 44,0	11,0 ----- 23,4	0,4	9	11,0 ----- 23,0	1987	nieczynna, opis stratygraficzny niepewny
164	197/04	Cielęta ----- zakład rolny	1975	78,0 ----- Q	131,0	Q	55,0 ----- 74,0	19,0	29,0	245 ----- 55,7 - 74,0	52,4 ----- 7,6	10,0	190	54,0 ----- 8,0	1975	nieczynna
165	202/04	Nowe Świerczyny ----- zakład rolny	1977	32,0 ----- Q	135,8	Q	4,7 ----- 30,0	23,0	4,7	299 ----- 19,5 - 30,0	57,9 ----- 5,4	9,5	218	56,0 ----- 5,4	1977	nieczynna, nigdy nie użytkowana
166	138/04	Słoszewy ----- wod. lokalny	1964	148,0 ----- Q	85,0	Q	122,0 ----- 148,0	22,2	5,3	245 ----- 129,9 - 139,5	40,5 ----- 7,6	10,7	238	31,9 ----- 6,0	1965	st. nr 1, nieczynna, ujęcie Słoszewy

Numer otworu		Miejscowość ----- Użytkownik	Otwór			Piętro wodonośne				Filtr**	Pompowanie pomiarowe (końcowy stopień)	Współczynnik filtracji [m/24h]	Przewodność warstwy wodonośnej [m <sup>2</sup> /24h]	Zatwierdzone zasoby [m <sup>3</sup> /h]	Rok zatwierdzenia zasobów	Uwagi
zgodny z mapą dokum.	zgodny z bankiem HYDRO lub innym źródłem informacji*		Rok wykonania	Głębokość [m] ----- Stratygrafia spągu	Wysokość [m n.p.m.]	Stratygrafia	Strop ----- Spąg [m]	Miaższość bez przewarstwień słaboprzepuszczalnych [m]	Głębokość zwierciadła wody [m]	Średnica [mm] ----- przelot*** od - do [m]	Wydajność [m <sup>3</sup> /h] ----- Depresja [m]			----- Depresja [m]		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
167	140/04	Słoszewy ----- wod. lokalny	1980	142,0 ----- Tr	87,6	Q	123,0 ----- 133,0	10,0	5,7	194 ----- 124,1 - 132,5	92,8 ----- 14,1	16,0	160	61,0 ----- 12,2	1980	st. nr 3, ujęcie Słoszewy
168	520/04	Szymkowo ----- wod. lokalny	1987	37,0 ----- Q	144,9	Q	19,8 ----- 33,0	13,2	19,8	356 ----- 26,7 - 32,5	34,3 ----- 3,0	19,6	258	32,0 ----- 2,8	1987	st. nr 3, ujęcie Szymkowo
169	209/04	Szymkowo ----- wod. lokalny	1975	39,0 ----- Q	144,8	Q	19,5 ----- 34,0	14,5	19,5	356 ----- 28,8 - 34,0	55,8 ----- 5,7	19,8	286	40,0 ----- 5,0	1987	st. nr 1, nieczynna, ujęcie Szymkowo
170	499/04	Radziki Duże ----- wod. wiejski	1986	30,0 ----- Q	102,4	Q	14,0 ----- 30,0	16,0	9,2	194 ----- 17,1 - 26,0	27,6 ----- 4,8	10,3	164	15,0 ----- 2,8	1986	nieczynna
171	146/04	Radziki Duże ----- wod. wiejski	1983	46,0 ----- Tr	103,9	Q	28,0 ----- 44,0	14,0	9,3	299 ----- 31,2 - 44,0	54,4 ----- 14,6	7,7	107	41,0 ----- 11,0	1983	nieczynna
172	96 UW Bydgosz.	Radziki Duże -----	1959	24,0 ----- Q	100,0	Q	9,4 ----- 23,4	14,0	13,7	267 ----- 19,4 - 22,8						nieczynna
173	472/04	Osiek ----- zakład rolny	1985	53,0 ----- Tr	99,5	Q	22,7 ----- 48,0	25,3	22,7	356 ----- 34,0 - 47,0	23,7 ----- 8,9	3,0	75	24,0 ----- 9,0	1985	nieczynna
174	215/04	Gortatowo ----- wod. wiej. + szkoła	1967	43,0 ----- Q	148,2	Q	30,5 ----- 41,0	10,5	30,5	245 ----- 37,0 - 41,0	14,1 ----- 6,5	7,6	79	11,5 ----- 5,3	1968	nieczynna

\* Obligatoryjnie - Bank HYDRO, jeśli brak, inne źródło informacji

\*\* W bezfiltrowym otworze studziennym średnica (w mm) i przelot od - do (w m) ujętej warstwy wodonośnej

\*\*\* Istnieją odcinki rury międzyfiltrowej

Tabela A1. Źródła pominięte na planszy głównej

Nr zgodny z mapą	Miejscowość	Wysokość [m n.p.m.]	Stratygrafia	Wydajność [l/s]	Data pomiaru	Uwagi
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>
101	Niewierz	90,0	Q	0,5	12.08.01	
102	Bobrowiska	87,5	Q	0,8	12.08.01	
103	Cieleća	87,5	Q	0,8	12.08.01	
104	Brodnica-Wapno	75,0	Q	6,0	12.08.01	
105	Cieleća	140,0	Q	0,9	12.08.01	

Tabela B. Inne punkty dokumentacyjne pominięte na planszy głównej  
(hydrogeologiczne otwory badawcze, otwory bez opróbowania hydrogeologicznego, inne)

Numer punktu		Miejscowość ----- Użytkownik	Punkt dokumentacyjny				Poziom wodonośny				Uwagi
zgodny z mapą	zgodny z bankiem HYDRO lub innym źródłem informacji		Rodzaj punktu	Rok wykonania	Głębokość [m]	Wysokość [m n.p.m.]	Stratygrafia	Strop ----- Spąg [m]	Głębokość zwierciadła wody [m]	Wydajność [m <sup>3</sup> /h] ----- Depresja [m]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
101	MAW 923	Wądryń -----	st. wier.	1941	30,0	95,0	Q	24,0 ----- 30,0	18,0		MAW t. IV, cz. 1 ark. Toruń
102	MAW 924	Wichulec -----	st. wier.	1903	56,0	96,0	Tr?	46,0 ----- 56,0			strop osadów trzeciorzędowych nawiercony na gł. 33 m, MAW t. IV, cz. 1 ark. Toruń
103	ZGiH	Wichulec ----- szkoła podstawowa	st. wier.		78,0	100,0	Tr?				negat, strop utworów trzeciorzędowych nawiercona na gł. 33 m
104	496/07	Sumowo ----- wod. wiejski	st. wier.	1994	114,	114,0	Tr?	96,0 ----- 114,0	20,0		negat, opis stratygraficzny niepewny
105	283/07	Najmowo ----- wod. lokalny	st. wier.	1975	81,0	111,4	Tr?	10,0 ----- 12,0	10,0		negat, opis stratygraficzny niepewny
106	280/07	Najmowo ----- wod.wiej.+zakład rolny	st. wier.	1979	115,0	109,0	Tr?	10,0 ----- 12,0	10,0		negat, opis stratygraficzny niepewny
107	MAW 933	Bachotek -----	st. wier.	1906	42,0	95,0	Q	38,0 ----- 42,0	38,0		MAW t. IV, cz. 1 ark. Toruń
108	MAW 934	Bachotek -----	st. wier.	1944	7,7	90,0	Q				MAW t. IV, cz. 1 ark. Toruń
109	MAW 1026	Pokrzydowo -----	st. wier.	1941	38,0	113,0	Q	30,0 ----- 38,0	18,0		MAW t. IV, cz. 1 ark. Toruń
110	348/07	Pokrzydowo ----- wod.lokalny + szkoła	st. wier.	1960	109,0	114,2	Tr	98,0 ----- 109,0	25,5	14,1 ----- 27,8	strop osadów trzeciorzędowych nawiercono na gł. 36 m. Przeprowadzone pompowanie wykazało bardzo niską wydajność jednostkową q = 0.5, zlikwidowany

Numer punktu		Miejscowość ----- Użytkownik	Punkt dokumentacyjny				Poziom wodonośny				Uwagi
zgodny z mapą	zgodny z bankiem HYDRO lub innym źródłem informacji		Rodzaj punktu	Rok wykonania	Głębokość [m]	Wysokość [m n.p.m.]	Stratygrafia	Strop ----- Spąg [m]	Głębokość zwierciadła wody [m]	Wydajność [m <sup>3</sup> /h] ----- Depresja [m]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
111	MAW 1028	Pokrzydowo -----	st. wier.		80,0	114,0	Q				MAW t. IV, cz. 1 ark. Toruń
112	MAW 1029	Pokrzydowo -----	st. wier.	1941	40,0	115,0	Q	30,0 ----- 40,0	20,0		MAW t. IV, cz. 1 ark. Toruń
113	MAW 1027	Pokrzydowo -----	st. wier.		35,4	112,0	Q	30,4 ----- 35,4	24,0		MAW t. IV, cz. 1 ark. Toruń
114	MAW 1031	Pokrzydowo -----	st. wier.		50,0	120,0	Q	46,0 ----- 50,0			MAW t. IV, cz. 1 ark. Toruń
115	MAW 1032	Pokrzydowo -----	st. wier.		123,0	123,0	Tr	114,0 ----- 122,0			MAW t. IV, cz. 1 ark. Toruń
116	MAW 758	Bobrowo -----	st. wier.		10,0	98,0	Q				negat, MAW t. IV, cz. 1 ark. Toruń
117	MAW 778	Grzybno -----	st. wier.		25,0	112,5	Q	20,0 ----- 25,0	21,0		MAW t. IV, cz. 1 ark. Toruń
118	MAW 779	Grzybno -----	st. wier.	1942	40,2	110,0	Q	28,0 ----- 40,2	28,0		MAW t. IV, cz. 1 ark. Toruń
119	MAW 780	Grzybno -----	st. wier.	1941	38,7	115,0	Q	30,6 ----- 38,7	28,7		MAW t. IV, cz. 1 ark. Toruń
120	ZGiH	Grzybno -----	otw. kart.	1966	216,5		bd				otwór wykonany w ramach poszukiwania złóż węgla brunatnego, nawiercono strop górnej kredy (204.4 m ppt)
121	MAW 1080	Żmijewo -----	st. wier.	1944	5,0	120,0	Q				negat, MAW t. IV, cz. 1 ark. Toruń
122	MAW 977	Karbowo -----	st. wier.	1941	24,5	115,0	Q	20,0 ----- 24,5	17,5		MAW t. IV, cz. 1 ark. Toruń

Numer punktu		Miejscowość ----- Użytkownik	Punkt dokumentacyjny				Poziom wodonośny				Uwagi
zgodny z mapą	zgodny z bankiem HYDRO lub innym źródłem informacji		Rodzaj punktu	Rok wykonania	Głębokość [m]	Wysokość [m n.p.m.]	Stratygrafia	Strop ----- Spąg [m]	Głębokość zwierciadła wody [m]	Wydajność [m <sup>3</sup> /h] ----- Depresja [m]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
123	inf. własna	Małgorzatka -----	otw. kart.	2001	101,0	128,0	Q	70,0 ----- 83,4			otwór wykonany w ramach realizacji SzMGP 1: 50 000, ark. Brodnica
124	MAW 1000	Małgorzatka -----	st. wier.	1940	18,0	122,0	Q				MAW t. IV, cz. 1 ark. Toruń
125	MAW 1001	Małgorzatka -----	st. wier.	1944	8,0	120,0	Q				MAW t. IV, cz. 1 ark. Toruń
126	MAW 901	Smolniki -----	st. wier.		14,0	109,0	Q	13,0 ----- 14,0	13,0		MAW t. IV, cz. 1 ark. Toruń
127	MAW 759	Bobrowo -----	st. wier.		12,0	93,0	Q	8,0 ----- 12,0	10,0		MAW t. IV, cz. 1 ark. Toruń
128	MAW 774	Drużyny -----	st. wier.	1900	40,0	115,0	Q				MAW t. IV, cz. 1 ark. Toruń
129	inf. własna	Drużyny -----	otw. kart.	2001	47,0	117,5	Q	36,0 ----- 41,0			otwór wykonany w ramach realizacji SzMGP 1: 50 000, ark. Brodnica
130	MAW 979	Kruszynki -----	st. wier.	1901	103,0	114,0	Tr?				strop osadów trzeciorzędowych nawiercono na gł. 43.3 m, MAW t. IV, cz.1 ark. Toruń
131	MAW 1013	Niskie Brodno -----	st. wier.	1942	16,0	75,0	Q				MAW t. IV, cz.1 ark. Toruń
132	MAW 940	Brodnica -----	st. wier.	1894	80,0	75,0	Tr?				brak opisu stratygrafii osadów, MAW t. IV, cz.1 ark. Toruń
133	MAW 941	Brodnica -----	st. wier.	1948	50,0	80,0	Q				strop osadów trzeciorzędowych nawiercony na gł. 27.6 m, MAW t. IV, cz. 1 ark. Toruń
134	MAW 944	Brodnica -----	st. wier.	1940	33,4	82,6	Q	7,8 ----- 33,4	7,8		MAW t. IV, cz.1 ark. Toruń

Numer punktu		Miejscowość ----- Użytkownik	Punkt dokumentacyjny				Poziom wodonośny				Uwagi
zgodny z mapą	zgodny z bankiem HYDRO lub innym źródłem informacji		Rodzaj punktu	Rok wykonania	Głębokość [m]	Wysokość [m n.p.m.]	Stratygrafia	Strop ----- Spąg [m]	Głębokość zwierciadła wody [m]	Wydajność [m <sup>3</sup> /h] ----- Depresja [m]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
135	MAW 942	Brodnica -----	st. wier.	1928	22,0	78,0	Q	19,5 ----- 22,0	19,5		MAW t. IV, cz.1 ark. Toruń
136	MAW 945	Brodnica -----	st. wier.	1944	10,0	72,0	Q				MAW t. IV, cz.1 ark. Toruń
137	MAW 948	Brodnica -----	st. wier.	1944	16,0	75,0	Q	8,0 ----- 16,0	8,0		MAW t. IV, cz.1 ark. Toruń
138	MAW 949	Brodnica -----	st. wier.	1895	140,0	75,0	bd				do gł. 140 m brak danych (?!), zlikwidowana, MAW t. IV, cz.1 ark. Toruń
139	MAW 950	Brodnica -----	st. wier.	1898	13,0	70,0	Q				MAW t. IV, cz.1 ark. Toruń
140	MAW 974	Karbowo -----	st. wier.		35,0	85,0	Tr?				MAW t. IV, cz.1 ark. Toruń
141	MAW 976	Karbowo -----	st. wier.		18,5	78,0	Q				MAW t. IV, cz.1 ark. Toruń
142	MAW 951	Brodnica -----	st. wier.	1901	149,0	78,0	Tr?				strop osadów trzeciorzędowych nawiercony na gł. 53 m, MAW t. IV, cz.1 ark. Toruń
143	MAW 950	Brodnica -----	st. wier.		9,0	72,0	Q				MAW t. IV, cz.1 ark. Toruń
144	MAW 975	Karbowo -----	st. wier.	1944	8,0	90,0	Q				negat, MAW t. IV, cz.1 ark. Toruń
145	MAW 1707	Małki -----	st. wier.	1906	12,2	105,0	Q				MAW t. IV, cz.2 ark. Toruń
146	MAW 1710	Mszano -----	st. wier.	1906	26,1	100,0	Q				MAW t. IV, cz.2 ark. Toruń

Numer punktu		Miejscowość ----- Użytkownik	Punkt dokumentacyjny				Poziom wodonośny				Uwagi
zgodny z mapą	zgodny z bankiem HYDRO lub innym źródłem informacji		Rodzaj punktu	Rok wykonania	Głębokość [m]	Wysokość [m n.p.m.]	Stratygrafia	Strop ----- Spąg [m]	Głębokość zwierciadła wody [m]	Wydajność [m <sup>3</sup> /h] ----- Depresja [m]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
147	198/04	Mszano ----- wod. lokalny	st. wier.	1971	102,2	100,3	Tr				negat
148	204/04	Mszano ----- wod. lokalny	st. wier.	1978	33,0	72,3	Tr				negat
149	199/04	Mszano ----- wod. lokalny	st. wier.	1978	55,2	102,0	Tr				negat
150	MAW 943	Brodnica -----	st. wier.		21,5	80,0	Q	7,0 ----- 21,0	7,0		MAW t. IV, cz.1 ark. Toruń
151	MAW 946	Brodnica -----	st. wier.	1943	61,8	80,0	Q	4,1 ----- 8,0	4,1		MAW t. IV, cz.1 ark. Toruń
152	MAW 947	Brodnica -----	st. wier.	1906	100,0	71,0	Tr?				MAW t. IV, cz.1 ark. Toruń
153	MAW 1860	Wilamowo -----	st. wier.		4,7	90,0	Tr?				MAW t. IV, cz. 2 ark. Toruń
154	MAW 1799	Podgórz -----	st. wier.		86,7	110,0	Tr?				MAW t. IV, cz. 2 ark. Toruń
155	MAW 1800	Podgórz -----	st. wier.		22,0	115,0	Tr?				MAW t. IV, cz. 2 ark. Toruń
156	MAW 1857	N. Świerczyny -----	st. wier.	1942	33,6	140,0	Q	24,8 ----- 31,0	24,8		MAW t. IV, cz. 2 ark. Toruń
157	inf. własna	Słoszewy -----	otw. kart.	2001	172,0	101,0	Q	131,5 ----- 169,3			otwór wykonany w ramach realizacji SzMGP 1: 50 000, ark. Brodnica
158	MAW 1801	Przydatki -----	st. wier.	1929	42,0	129,0	Q				MAW t. IV, cz. 2 ark. Toruń

Numer punktu		Miejscowość ----- Użytkownik	Punkt dokumentacyjny				Poziom wodonośny				Uwagi
zgodny z mapą	zgodny z bankiem HYDRO lub innym źródłem informacji		Rodzaj punktu	Rok wykonania	Głębokość [m]	Wysokość [m n.p.m.]	Stratygrafia	Strop ----- Spąg [m]	Głębokość zwierciadła wody [m]	Wydajność [m <sup>3</sup> /h] ----- Depresja [m]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
159	MAW 1846	Szczuka -----	st. wier.	1941	4,0	142,0	Q				negat, MAW t. IV, cz. 2 ark. Toruń
160	MAW 1847	Szczuka -----	st. wier.	1941	10,0	145,0	Q	0,5 ----- 8,5	0,5		MAW t. IV, cz. 2 ark. Toruń
161	MAW 1848	Szczuka -----	st. wier.	1941	8,6	144,0	Q				MAW t. IV, cz. 2 ark. Toruń
162	MAW 1849	Szczuka -----	st. wier.	1943	22,0	143,0	Q	21,0 ----- 22,0	21,0		MAW t. IV, cz. 2 ark. Toruń
163	MAW 1850	Szczuka -----	st. wier.	1941	11,0	135,0	Q	3,1 ----- 7,5	3,1		MAW t. IV, cz. 2 ark. Toruń
164	MAW 1851	Szczuka -----	st. wier.	1941	20,0	140,0	Q	20,0 ----- 20,0	20,0		MAW t. IV, cz. 2 ark. Toruń
165	MAW 1852	Szczuka -----	st. wier.	1941	88,3	143,0	Tr?				strop osadów trzeciorzędowych nawiercony na gł. 48.1 m, MAW t. IV, cz. 2 ark. Toruń
166	MAW 1853	Szczuka -----	st. wier.	1941	25,0	143,0	Q	20,5 ----- 25,0	20,5		MAW t. IV, cz. 2 ark. Toruń
167	inf. własna	Drapicha -----	otw. kart.	2002	106,0	138,0	Q	72,5 ----- 85,0			otwór wykonany w ramach projektu wykonania nowego ujęcia dla Szymkowa
168	MAW 1734	Radziki Duże -----	st. wier.	1943	21,6	102,0	Q	8,0 ----- 21,6	8,0		MAW t. IV, cz. 2 ark. Toruń
169	471/04	Osiek ----- zakład rolny	st. wier.	1985	26,0	100,3	Tr?				negat
170	MAW 1795	Osiek -----	st. wier.	1942	102,0	102,0	bd				negat, MAW t. IV, cz. 2 ark. Toruń

Numer punktu		Miejscowość ----- Użytkownik	Punkt dokumentacyjny				Poziom wodonośny				Uwagi
zgodny z mapą	zgodny z bankiem HYDRO lub innym źródłem informacji		Rodzaj punktu	Rok wykonania	Głębokość [m]	Wysokość [m n.p.m.]	Stratygrafia	Strop ----- Spąg [m]	Głębokość zwierciadła wody [m]	Wydajność [m <sup>3</sup> /h] ----- Depresja [m]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
171	MAW 1796	Osiek -----	st. wier.	1944	15,0	101,5	bd				negat, MAW t. IV, cz. 2 ark. Toruń
172	MAW 1797	Osiek -----	st. wier.	1941	55,0	102,0	bd				negat, MAW t. IV, cz. 2 ark. Toruń
173	MAW 1798	Osiek -----	st. wier.	1941	60,5	105,0	Q	42,0 ----- 60,5	42,0		MAW t. IV, cz. 2 ark. Toruń
174	MAW 1781	Kretki Wielkie -----	st. wier.	1941	22,0	112,0	Q				strop osadów trzeciorzędu na głębokości 6 m, MAW t. IV, cz. 2 ark. Toruń
175	MAW 1855	Szymkowo -----	st. wier.		33,5	145,0	Q				MAW t. IV, cz. 2 ark. Toruń

Tabela C1. Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych – materiały archiwalne – reprezentatywne otwory studzienne

Numer zgodny z mapą	Data analizy	Miejscowość ----- Użytkownik	Wiek piętra wodonośnego ----- Głębokość stropu piętra wodonośnego [m]	Przewodnictwo [μS/cm] ----- pH [-]	Sucha pozost. [mg/dm <sup>3</sup> ] ----- Mineralizacja ogólna [mg/dm <sup>3</sup> ]	Zasadowość ogólna ----- [mval/dm <sup>3</sup> ]	Utlenialność ----- TOC	SO <sub>4</sub> ----- Cl	NO <sub>2</sub> ----- NO <sub>3</sub>	F ----- HPO <sub>4</sub>	SiO <sub>2</sub> ----- NH <sub>4</sub>	Ca ----- Mg	Na ----- K	Fe ----- Mn	Zn ----- Cr	Cu ----- Pb	Sr ----- Ba	Al ----- B	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
7	03.03.00	Pokrzydowo ----- Wod. lokal.	Tr ----- 27,0	----- 7,6	374 -----		1,4 -----	74,0 ----- 15,0	0,002 ----- 0,31	0,42 -----	----- 0,65	94,0 ----- 14,0	7,9 ----- 2,5	3,10 ----- 0,20	0,036 ----- PGO	0,005 -----			
7	19.01.99	Pokrzydowo ----- Wod. lokal.	Tr ----- 27,0	----- 7,6			1,4 -----	----- 13,5	0,003 ----- 0,15		----- 0,47			2,70 ----- 0,30					
7	07.09.98	Pokrzydowo ----- Wod. lokal.	Tr ----- 27,0	----- 7,6			1,2 -----	----- 21,0	0,002 ----- 0,15		----- 0,36			2,48 ----- 0,30					
8	05.04.00	Grzybno ----- Wod. lokal.	Q ----- 18,0	----- 7,3			2,2 -----	----- 13,1	0,003 ----- 0,06		----- 0,73			0,33 ----- 0,20					
8	08.11.99	Grzybno ----- Wod. lokal.	Q ----- 18,0	----- 7,7			5,0 -----	----- 9,18	0,007 ----- 0,15		----- 0,53			2,92 ----- 0,38					
11	08.09.98	Brodnica ----- Ujęcie Karbowo	Q ----- 58,0	----- 7,4			1,3 -----	----- 22,0	0,001 ----- 0,06		----- 0,20			2,10 ----- 0,10					
11	26.02.98	Brodnica ----- Ujęcie Karbowo	Q ----- 58,0	----- 7,3	402 -----		0,9 -----	68,9 ----- 17,0	0,003 ----- 0,03	0,20 -----	----- 0,36	104,2 ----- 14,3	10,7 ----- 7,4	2,20 ----- 0,20	0,171 ----- PGO	PGO -----			





Numer zgodny z mapą	Data analizy	Miejscowość ----- Użytkownik	Wiek piętra wodonośnego ----- Głębokość stropu piętra wodonośnego [m]	Przewodnictwo [μS/cm] ----- pH [-]	Sucha pozost. [mg/dm <sup>3</sup> ] ----- Mineralizacja ogólna [mg/dm <sup>3</sup> ]	Zasadowość ogólna ----- [mval/dm <sup>3</sup> ]	Utlenialność ----- TOC	SO <sub>4</sub>	NO <sub>2</sub>	F	SiO <sub>2</sub>	Ca	Na	Fe	Zn	Cu	Sr	Al	Uwagi	
								Cl	NO <sub>3</sub>	HPO <sub>4</sub>	NH <sub>4</sub>	Mg	K	Mn	Cr	Pb	Ba	B		
								[mg/dm <sup>3</sup> ]												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
29	25.02.92	Brodnica ----- Projektow. ujęc. miejsk.	Q ----- 18,0	580 ----- 7,5	425 -----	7,4	2,8 -----	2,9 ----- 37,0	----- 0,10	0,60 ----- <0,01	----- ----- <0,01	114,0 ----- 15,2	----- ----- 15,2	1,40 ----- 0,08	0,145 ----- 0,001	0,035 ----- 0,009				
29	6.96	Brodnica ----- Projektow. ujęc. miejsk.	Q ----- 18,0	660 ----- 7,0	247 -----	2,1	3,0 -----	25,7 ----- 6,0	PGO ----- 0,1	----- ----- 0,39	----- ----- 0,39	258,0 ----- 17,6	----- ----- 17,6	2,90 ----- 0,19	0,009 ----- PGO	PGO ----- PGO				
29	04.11.99	Brodnica ----- Projektow. ujęc. miejsk.	Q ----- 18,0	----- ----- 7,1	460 -----		2,4 -----	51,0 ----- 23,3	0,002 ----- 0,1	0,32 ----- 0,29	----- ----- 0,29	114,0 ----- 14,0	12,5 ----- 4,0	4,79 ----- 0,20	0,018 ----- 0,014	0,230 -----		0,020	PO <sub>4</sub> 0.16 [mg/dm <sup>3</sup> ], Cd NW, Cr NW, Ni NW.	
29	08.11.00	Brodnica ----- Projektow. ujęc. miejsk.	Q ----- 18,0	----- ----- 7,0	463 -----		2,1 -----	43,8 ----- 23,8	0,009 ----- 0,1	0,28 ----- 0,29	----- ----- 0,29	110,0 ----- 13,0	14,3 ----- 2,3	3,65 ----- 0,19	0,020 ----- PGO	PGO ----- PGO		0,060	PO <sub>4</sub> 0.24 [mg/dm <sup>3</sup> ], Cd NW, Cr NW, Ni NW.	
31	25.02.92	Brodnica- Wilamowo ----- otoczenie składowiska	Tr? ----- 4,9	780 ----- 7,0	2500 -----	11,2	27,5 -----	----- ----- 1003,5	0,154 ----- 35,3	----- ----- 12,60	----- ----- 12,60	143,9 ----- 40,7	----- ----- 40,7	0,90 ----- 0,002	0,139 ----- 0,008	0,037 ----- 0,008				

Numer zgodny z mapą	Data analizy	Miejscowość ----- Użytkownik	Wiek piętra wodonośnego ----- Głębokość stropu piętra wodonośnego [m]	Przewodnictwo [μS/cm] ----- pH [-]	Sucha pozost. [mg/dm <sup>3</sup> ] ----- Mineralizacja ogólna [mg/dm <sup>3</sup> ]	Zasadowość ogólna ----- [mval/dm <sup>3</sup> ]	Utlenialność ----- TOC	SO <sub>4</sub>	NO <sub>2</sub>	F	SiO <sub>2</sub>	Ca	Na	Fe	Zn	Cu	Sr	Al	Uwagi	
								Cl	NO <sub>3</sub>	HPO <sub>4</sub>	NH <sub>4</sub>	Mg	K	Mn	Cr	Pb	Ba	B		
								[mg/dm <sup>3</sup> ]												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
31	6.96	Brodnica-Wilamowo ----- otoczenie składowiska	Tr? ----- 4,9	560 ----- 7,2	-----	2,1	2,1 -----	-----	0,020 ----- 44,8	-----	-----	232,0 ----- 40,7	-----	3,54 ----- 0,72	0,146 ----- PGO	0,02 ----- PGO				
31	24.04.01	Brodnica-Wilamowo ----- otoczenie składowiska	Tr? ----- 4,9	----- 6,6	2809 -----		34,9 -----	144,8 ----- 1084,0	0,015 ----- 0,6		-----	238,0 ----- 67,0	-----	41,10 ----- 13,00						Po 6 h pomp. PO <sub>4</sub> <0.05 [mg/dm <sup>3</sup> ]
33	17.02.00	Nowe Świerczyny ----- Wod. lokal.	Q ----- 6,8	----- 7,4			2,1 -----	----- 34,1	0,019 ----- 4,65		-----			1,60 ----- 0,16						
33	23.04.98	Nowe Świerczyny ----- Wod. lokal.	Q ----- 6,8	----- 7,2	567 -----		2,0 -----	109,9 ----- 66,9	0,030 ----- 4,36	0,30 -----	-----	146,6 ----- 13,3	19,0 ----- 13,8	1,30 ----- 0,05	0,036 ----- PGO	PGO ----- PGO				Cd NW
37	23.05.00	Szymkowo ----- Wod. lokal.	Q ----- 17,0	----- 7,1	513 -----		2,3 -----	95,0 ----- 29,0	0,029 ----- 6,17	0,42 -----	-----	127,0 ----- 12,5	11,5 ----- 23,8	PGO ----- 0,10	0,074 ----- PGO	PGO ----- PGO				Cd NW Woda nieuzdat.
37	22.03.00	Szymkowo ----- Wod. lokal.	Q ----- 17,0	----- 7,2	566 -----		2,7 -----	----- 32,8	0,019 ----- 5,4		-----			0,02 ----- 0,07						Woda nieuzdat.

NW – nie wykryto

PGO – poniżej granicy oznaczalności

Zawartość związków azotu podano w mgN/dm<sup>3</sup>

Utlenialność podano w mgO<sub>2</sub>/dm<sup>3</sup>

Tabela C5. Wyniki analiz chemicznych wód podziemnych - materiały archiwalne - otwory studienne pominięte na planszy głównej

Numer zgodny z mapą	Data analizy	Miejscowość ----- Użytkownik	Wiek piętra wodonośnego ----- Głębokość stropu pietra wodonośnego [m]	Przewodnictwo [μS/cm] ----- pH [-]	Sucha pozost. [mg/dm <sup>3</sup> ] ----- Mineralizacja ogólna [mg/dm <sup>3</sup> ]	Zasadowość ogólna ----- [mval/dm <sup>3</sup> ]	Utlenialność ----- TOC	SO <sub>4</sub>	NO <sub>2</sub>	F	SiO <sub>2</sub>	Ca	Na	Fe	Zn	Cu	Uwagi
								Cl	NO <sub>3</sub>	HPO <sub>4</sub>	NH <sub>4</sub>	Mg	K	Mn	Cr	Pb	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
117	27.04.00	Bobrowo ----- Wodociąg publiczny	Q ----- 20,5	----- 7,0	-----		3,2 -----	----- 13,4	0,002 ----- 0,15		0,61			2,12 0,24			
117	15.09.97	Bobrowo ----- Wodociąg publiczny	Q ----- 20,5	----- 7,3	402,0 -----		3,9 -----	5,8 10,2	0,006 0,17	0,29 -----	0,77	87,5 27,0		3,20 0,20	0,025 -----	PGO ----- PGO	Cd = 0.001 [mg/dm <sup>3</sup> ]
138	12.07.91	Brodnica ----- Ujęcie miejskie Ustronie	Q ----- 7,3	690 ----- 7,7	406 -----	6,7	4,0 -----	19,8 14,2	0,015 0,28	0,33 -----	0,34	108,8 16,4	12,2 0,4	5,33 0,20	0,039 PGO	0,013 ----- 0,015	
138	07.05.96	Brodnica ----- Ujęcie miejskie Ustronie	Q ----- 7,3	680 ----- 7,1	426 -----		2,9 -----	21,3 11,9	0,014 0,10		0,26			4,4 0,24			
138	10.10.00	Brodnica ----- Ujęcie miejskie Ustronie	Q ----- 7,3	----- 7,1	445 -----		5,1 -----	22,8 12,4	0,060 0,3		0,29	99,0 17,0		3,59 0,25			
138	14.05.01	Brodnica ----- Ujęcie miejskie Ustronie	Q ----- 7,3	----- 7,5	424 -----		4,1 -----	----- 12,4	0,026 0,1		0,33	105,0 14,0		3,53 0,21			
140	07.05.96	Brodnica ----- Ujęcie miejskie Ustronie	Q ----- 9,6	660 ----- 7,2			4,9 -----	7,5 7,2	0,005 0,10		0,72			4,00 0,23			



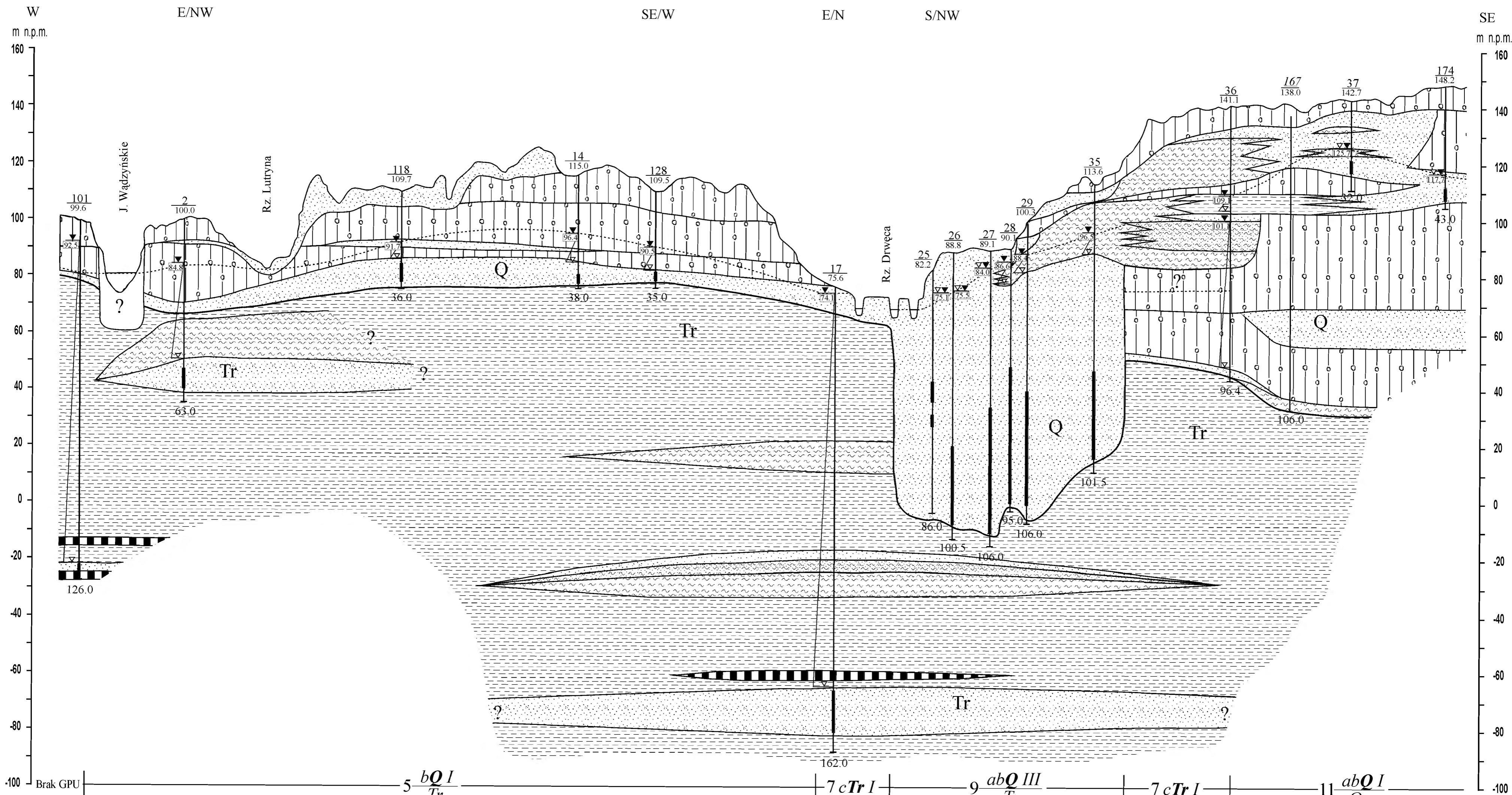
Numer zgodny z mapą	Data analizy	Miejscowość ----- Użytkownik	Wiek piętra wodonośnego ----- Głębokość stropu piętra wodonośnego ----- [m]	Przewodnictwo [μS/cm] ----- pH [-]	Sucha pozost. [mg/dm <sup>3</sup> ] ----- Mineralizacja ogólna [mg/dm <sup>3</sup> ]	Zasadowość ogólna ----- [mval/dm <sup>3</sup> ]	Utlenialność ----- TOC	SO <sub>4</sub>	NO <sub>2</sub>	F	SiO <sub>2</sub>	Ca	Na	Fe	Zn	Cu	Uwagi	
								Cl	NO <sub>3</sub>	HPO <sub>4</sub>	NH <sub>4</sub>	Mg	K	Mn	Cr	Pb		
								[mg/dm <sup>3</sup> ]										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
144	23.04.01	Brodnica ----- Ujęcie miejskie Ustronie	Q ----- 14,0	----- 7,5	440 -----	-----	1,8 -----	87,1 22,8	0,338 4,4	----- 0,05	----- 102,0 ----- 18,0	----- ----- ----- -----	----- ----- ----- -----	0,39 ----- ----- 0,15	----- ----- ----- -----	----- ----- ----- -----	----- ----- ----- -----	----- ----- ----- -----
145	06.05.96	Brodnica ----- Ujęcie miejskie Ustronie	Q ----- 13,4	----- 7,2	333 -----	-----	3,8 -----	25,4 9,3	0,002 0,08	----- 0,15	----- ----- ----- -----	----- ----- ----- -----	----- ----- ----- -----	2,56 ----- ----- 0,16	----- ----- ----- -----	----- ----- ----- -----	----- ----- ----- -----	----- ----- ----- -----
145	10.10.00	Brodnica ----- Ujęcie miejskie Ustronie	Q ----- 13,4	----- 7,2	404 -----	-----	2,5 -----	30,1 12,4	0,130 0,5	----- 0,28	----- 100,0 ----- 18,0	----- ----- ----- -----	----- ----- ----- -----	2,40 ----- ----- 0,18	----- ----- ----- -----	----- ----- ----- -----	----- ----- ----- -----	----- ----- ----- -----
145	23.04.01	Brodnica ----- Ujęcie miejskie Ustronie	Q ----- 13,4	----- 7,3	392 -----	-----	3,2 -----	31,1 10,4	0,016 0,0	----- 0,23	----- 100,0 ----- 18,0	----- ----- ----- -----	----- ----- ----- -----	2,55 ----- ----- 0,18	----- ----- ----- -----	----- ----- ----- -----	----- ----- ----- -----	----- ----- ----- -----
146	12.07.91	Brodnica ----- Ujęcie miejskie Ustronie	Q ----- 12,3	----- 7,7	384 -----	6,0	2,8 -----	32,5 17,9	0,004 0,14	0,63 -----	----- 99,2 ----- 15,6	16,3 0,5	1,29 0,20	0,056 0,008	0,042 0,031	----- ----- ----- -----	----- ----- ----- -----	----- ----- ----- -----
146	06.05.96	Brodnica ----- Ujęcie miejskie Ustronie	Q ----- 12,3	----- 7,3	420 -----	-----	2,3 -----	24,8 10,8	0,002 0,9	----- 0,13	----- ----- ----- -----	----- ----- ----- -----	----- ----- ----- -----	2,56 ----- ----- 0,22	----- ----- ----- -----	----- ----- ----- -----	----- ----- ----- -----	----- ----- ----- -----
156	25.04.01	Brodnica Wilamowo ----- otoczenie składowiska	Q ----- 6,0	----- 7,5	450 -----	-----	1,9 -----	95,3 21,8	0,001 PGO	----- 0,07	----- 105,0 ----- 14,0	----- ----- ----- -----	----- ----- ----- -----	1,76 0,12	0,020 -----	0,001 ----- PGO	Po 6 h pomp .Cd NW, Ni NW, Cr NW.	----- ----- ----- -----
156	25.02.92	Brodnica ----- Ujęcie miejskie przy składowisku	Q ----- 6,0	----- 7,8	350 -----	5,3	2,5 -----	----- 53,1	0,005 1,5	----- -----	----- 84,4 ----- 12,4	----- ----- ----- -----	----- ----- ----- -----	0,80 ----- ----- -----	0,142 ----- 0,002	0,036 ----- 0,008	----- ----- ----- -----	----- ----- ----- -----

Numer zgodny z mapą	Data analizy	Miejscowość ----- Użytkownik	Wiek piętra wodonośnego ----- Głębokość stropu pietra wodonośnego ----- [m]	Przewodnictwo [μS/cm] ----- pH [-]	Sucha pozost. [mg/dm <sup>3</sup> ] ----- Mineralizacja ogólna [mg/dm <sup>3</sup> ]	Zasadowość ogólna ----- [mval/dm <sup>3</sup> ]	Utlenialność ----- TOC	SO <sub>4</sub>	NO <sub>2</sub>	F	SiO <sub>2</sub>	Ca	Na	Fe	Zn	Cu	Uwagi
								Cl	NO <sub>3</sub>	HPO <sub>4</sub>	NH <sub>4</sub>	Mg	K	Mn	Cr	Pb	
								[mg/dm <sup>3</sup> ]									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
156	06.96	Brodnica ----- Ujęcie miejskie przy składowisku	Q ----- 6,0	310 -----			3,8 -----		0,006 ----- 296,0	0,04		0,17 ----- 6,9		12,56 ----- 0,91	0,284 ----- PGO	0,015 ----- PGO	
168	23.05.00	Szymkowo ----- Wodociąg publiczny	Q ----- 19,8	7,2 -----	475,2 -----		2,3 -----	85,5 ----- 36,0	0,024 ----- 3,67	0,37 -----	0,02 -----		10,2 ----- 18,1	PGO ----- 0,10	0,030 -----	0,006 ----- 0,015	Cd NW Woda nieuzdat.

PGO – poniżej granicy oznaczalności

Zawartość związków azotu podano w mgN/dm<sup>3</sup>

Utlenialność podano w mgO<sub>2</sub>/dm<sup>3</sup>



Objaśnienia:

Przepływ w ośrodku porowym  
 piaski różnoziarniste,

Przepływ ograniczony lub brak przepływu

glina zwalowa,

ility,

mułowce,

piaski mułkowane,

węgiel brunatny,

— rzędna wys. ustabilizowanego zwierciadła wody

— zwierciadło wody - nawiercone

— filtr studni

— głębokość otworu

174 numer otworu

148.2 rzędna wysokości otworu

67 otwór rzutowany

— zwierciadło poziomu użytkowego

— 7 cTr I — granice i symbole jed. hydrogeologicznych

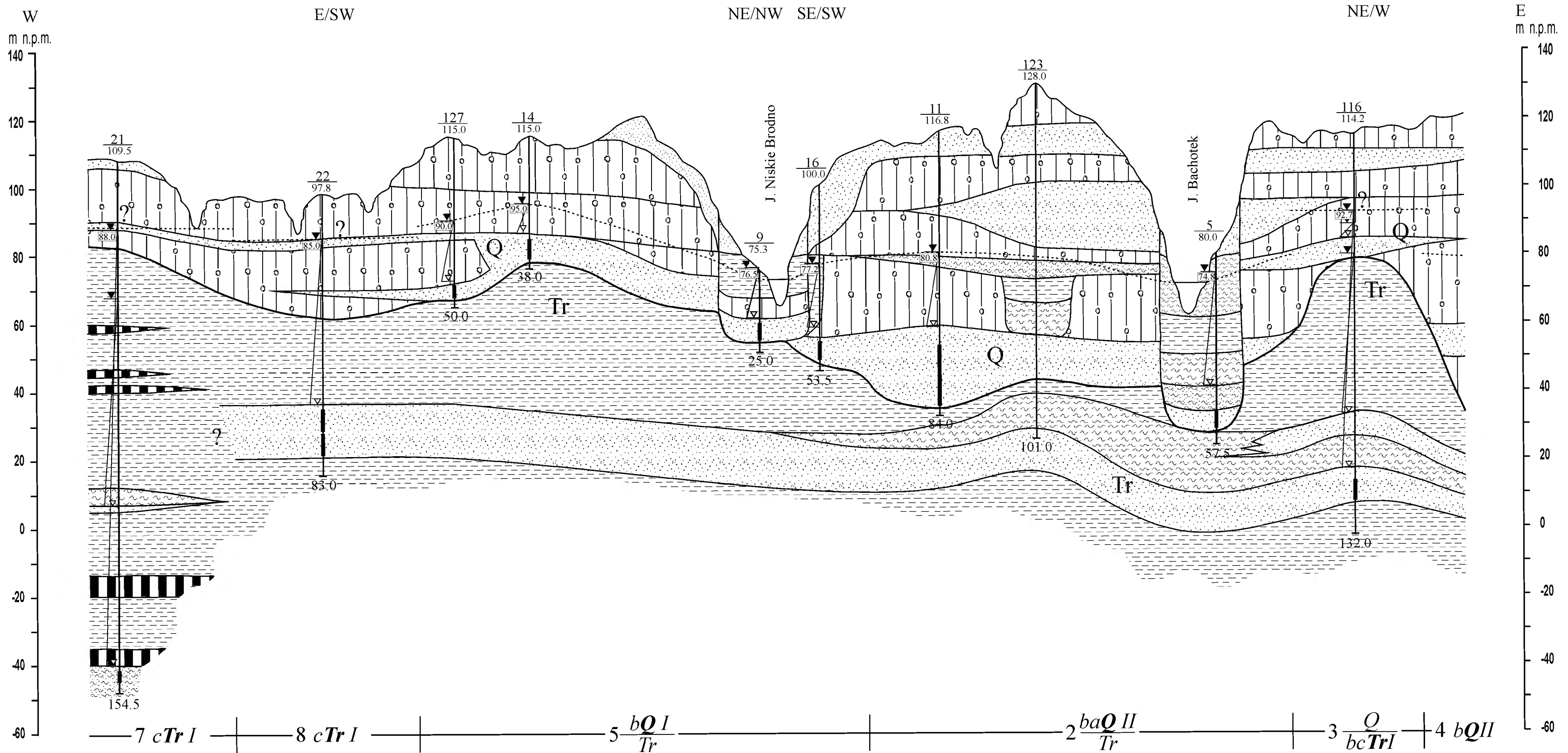
Stratygrafia utworów:

Q - czwartorzęd,

Tr - trzeciorzęd

0 1000 2000 [m]

# PRZEKRÓJ HYDROGEOLOGICZNY II-II MhP nr 0285 arkusz BRODNICA



Objaśnienia:

Przepływ w ośrodku porowym

piaski różnoziarniste,

Przepływ ograniczony lub brak przepływu

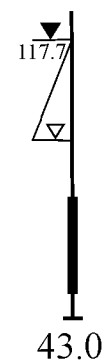
gлина zwalowa,

iły,

mułowce,

piaski mułkowe,

węgiel brunatny,



— rzędna wys. ustabilizowanego zwierciadła wody

$\frac{174}{148.2}$

numer otworu  
rzędna wysokości otworu

— zwierciadło wody - nawiercone

zwierciadło poziomu użytkowego

— filtr studni

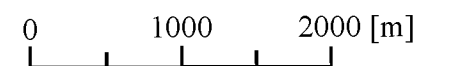
— głębokość otworu

$\frac{8 cTr I}{}$

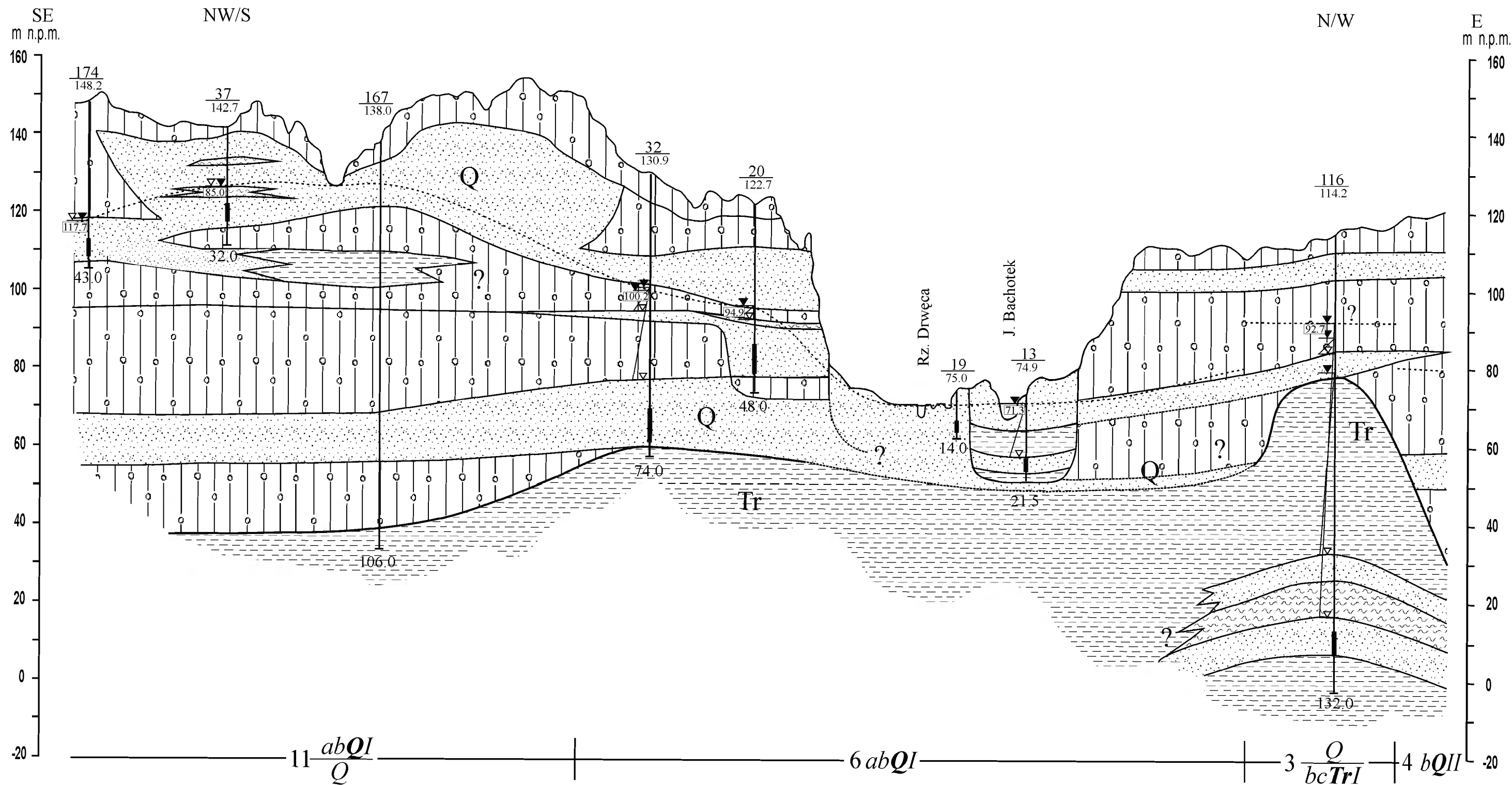
granice i symbole jed. hydrogeologicznych

Stratygrafia utworów:

Q - czwartorzęd,  
Tr - trzeciorzęd



# PRZEKRÓJ HYDROGEOLOGICZNY III-III MhP nr 0285 arkusz BRODNICA



**Objaśnienia:**

Przeływ w ośrodku porowym

piaski różnoziarniste,

Przeływ ograniczony lub brak przepływu

gлина zwałowa,

iły,

mułowce,



— rzędna wys. ustabilizowanego zwierciadła wody

— zwierciadło wody - nawiercone

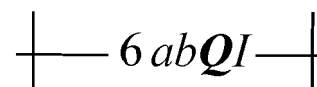
— filtr studni

43.0 — głębokość otworu

116  
114.2

numer otworu  
rzędna wysokości otworu

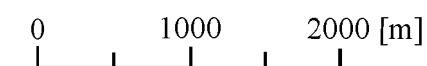
— zwierciadło poziome użytkowe



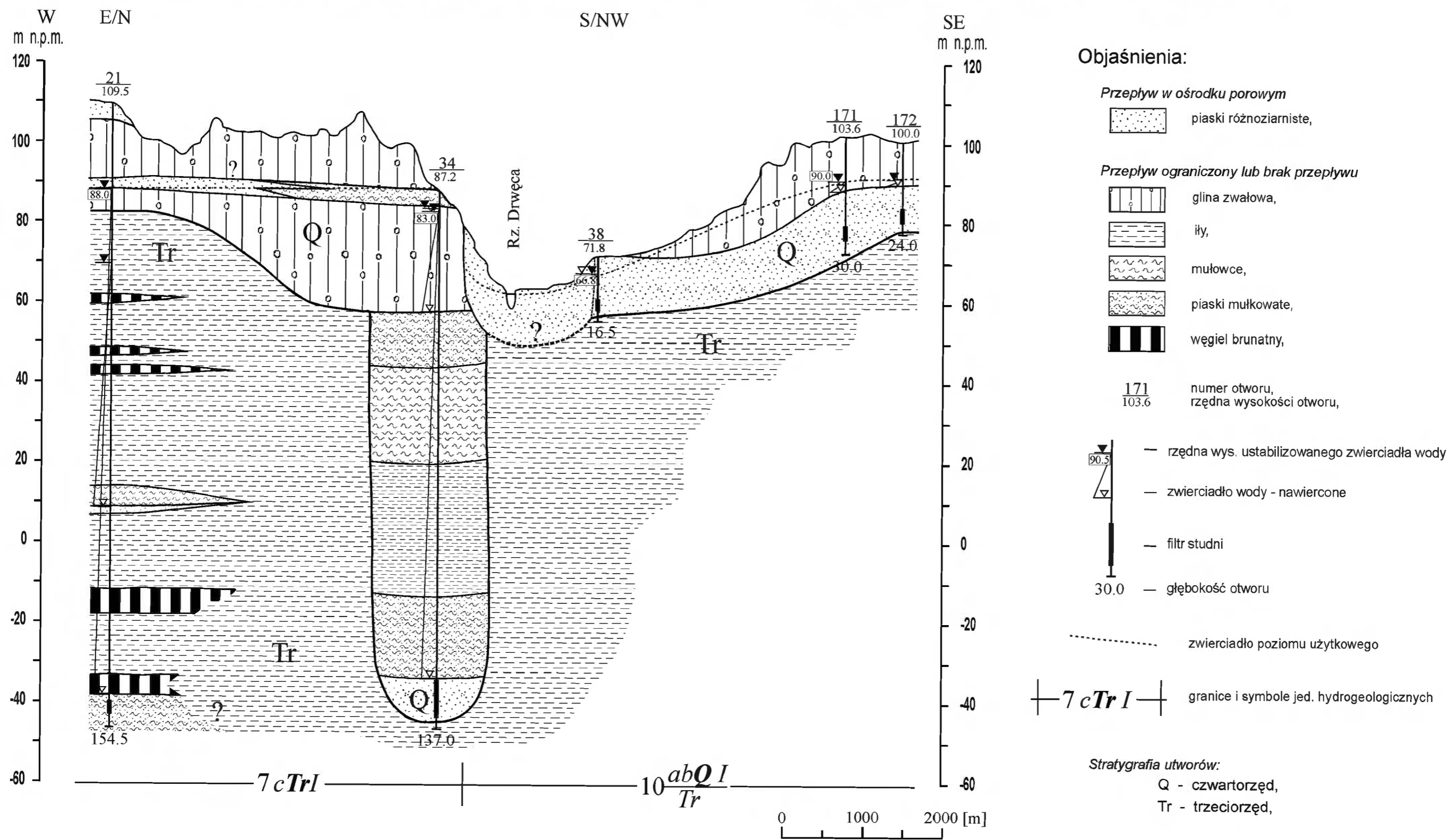
granice i symbole jed. hydrogeologicznych

Stratygrafia utworów:

Q - czwartorzęd,  
Tr - trzeciorzęd



# PRZEKRÓJ HYDROGEOLOGICZNY IV-IV MhP nr 0285 arkusz BRODNICA

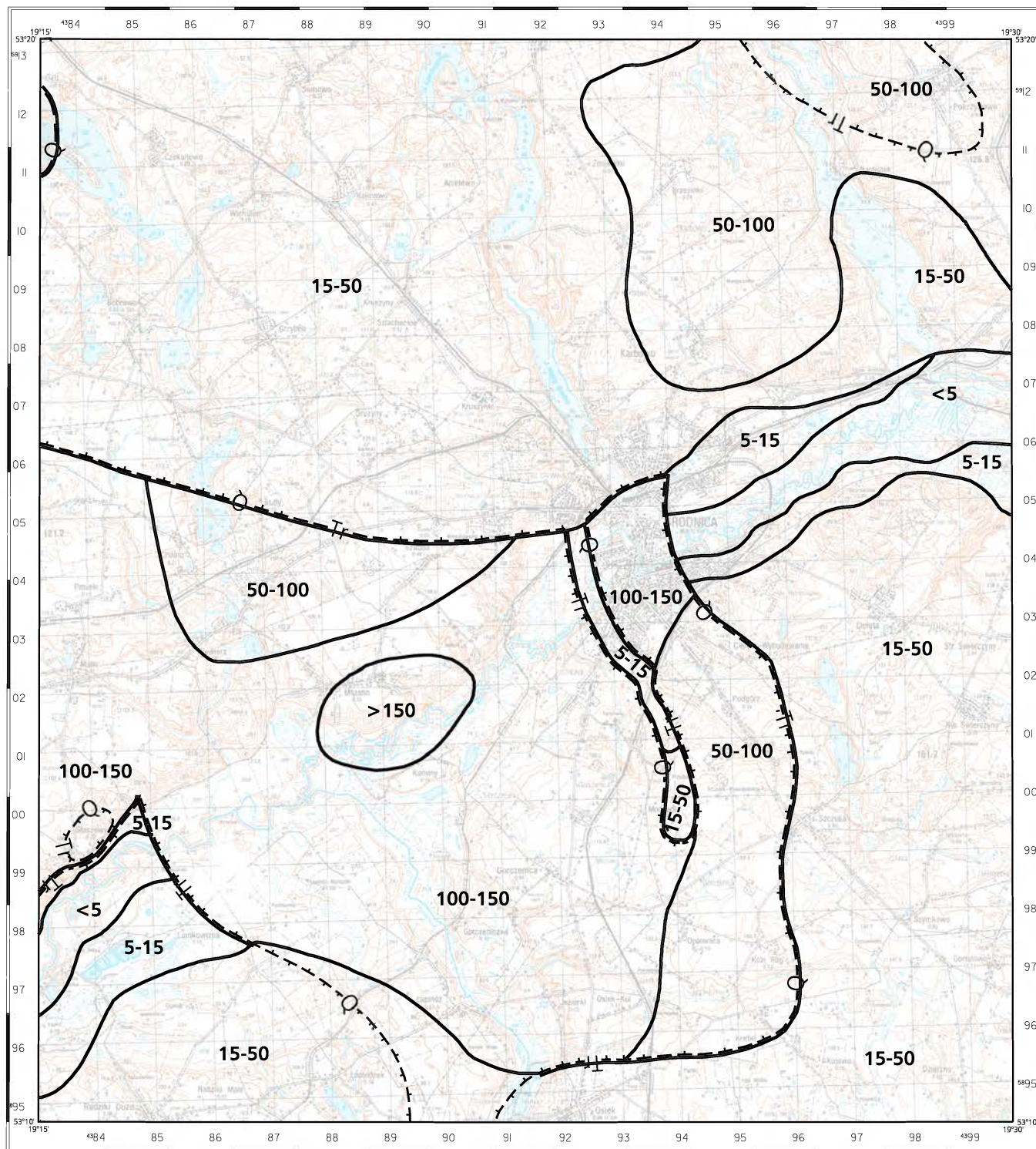


# MAPA GŁĘBOKOŚCI WYSTĘPOWANIA GŁÓWNEGO PIĘTRA/POZIOMU WODONOŚNEGO

Opracowali: Tomasz Kotowski, Arkadiusz Krawiec, 2002 r.

(N-34-99-B)

285 - BRODNICA



Copyright by PIG &amp; MS, Warszawa 2002

Opracowanie komputerowe w systemie INTERGRAPH Barbara Juszczyk

1000 m 0 1 2 3 4 km

**<5, 5-15, 15-50, 50-100, 100-150, >150** Przedziały głębokości, [m]

— Granica zasięgu głębokości

— Q — Tr

Granica między dwoma głównymi piętrami wodonośnymi

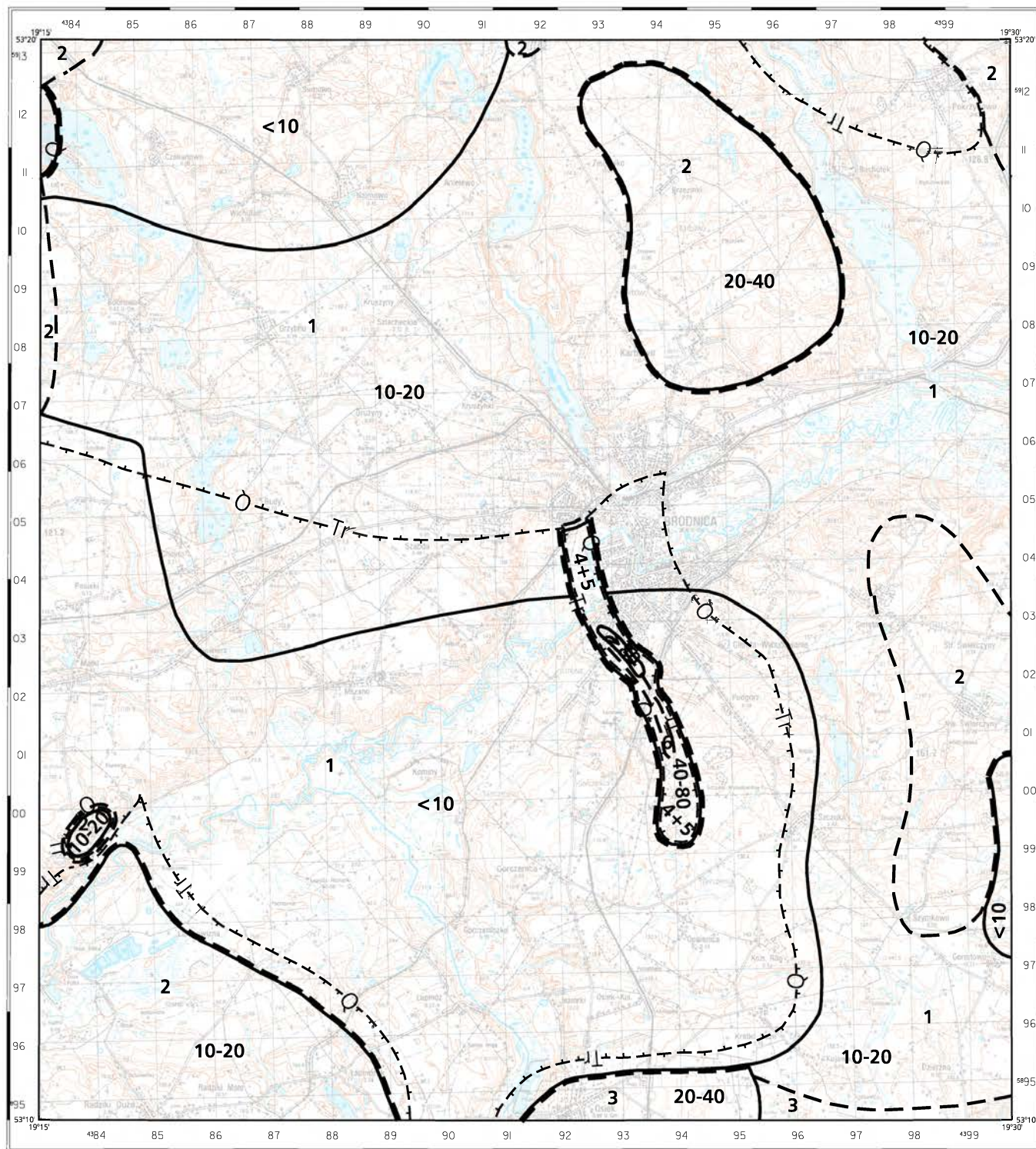
Q, Tr Główne piętra użytkowe

# MAPA MIĄŻSZOŚCI I PRZEWODNOŚCI GŁÓWNEGO PIĘTRA/POZIOMU WODONOŚNEGO

Opracowali: Tomasz Kotowski, Arkadiusz Krawiec, 2002 r.

(N-34-99-B)

285 - BRODNICA



Copyright by PIG &amp; MŚ, Warszawa 2002

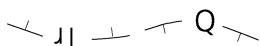
Opracowanie komputerowe w systemie INTERGRAPH: Barbara Juszczyk

&lt;10, 10-20, 20-40, 40-80, &gt;80

Przedziały miąższości, [m]



Granica zasięgu miąższości



Granica między dwoma głównymi piętrami wodonośnymi

Q, Tr

Główne piętra użytkowe

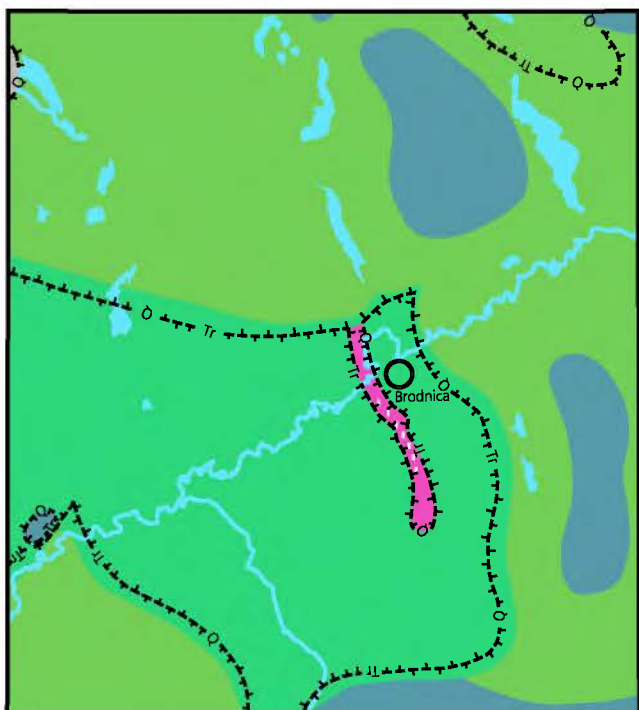
Przewodność, [m<sup>2</sup>/24h]

<b>1</b>	< 100
<b>2</b>	100 - 200
<b>3</b>	200 - 500
<b>4+5</b>	500 - 1500
<b>6</b>	> 1500

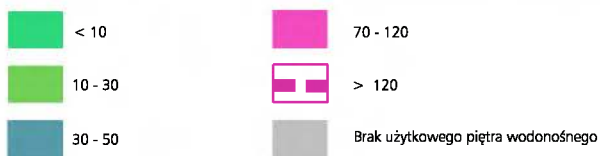
Granica zasięgu przewodności



WODONOŚĆ

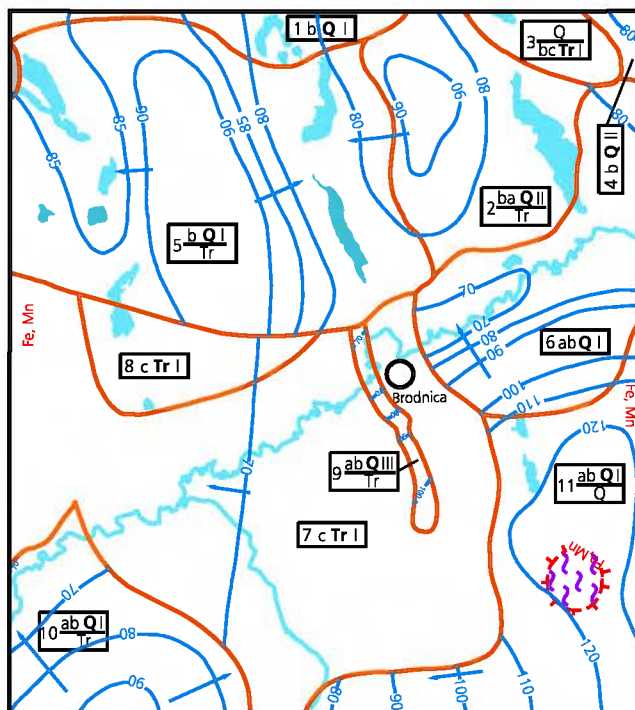


Wydajności potencjalne studni wierconej [m<sup>3</sup>/h]:



- Granica pomiędzy dwoma głównymi piętrami wodonośnymi
- Zasięg głównego użytkowego piętra wodonośnego

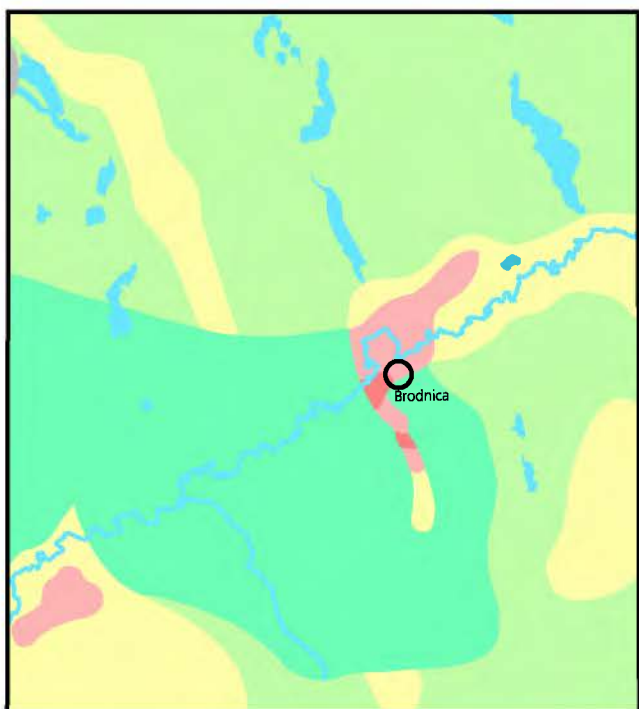
JAKOŚĆ WÓD PODZIEMNYCH GŁÓWNEGO UŻYTKOWEGO  
POZIOMU WODONOŚNEGO, JEDNOSTKI, HYDROIZOHIPSY



Klasy jakości:

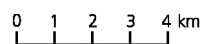
- I - jakość bardzo dobra, woda nie wymaga uzdatniania
- II b - jakość średnia, woda wymaga uzdatniania
- Zasięg obszaru, na którym wskaźniki jakości przekraczają wymagania dla wód pitnych. Symbol oznacza przekroczenia dla: Mn, Fe, (N)NH
- Zasięg jednostki hydrogeologicznej
- Opis jednostki hydrogeologicznej
- Hydroizohipsa głównego użytkowego poziomu wodonośnego, m n.p.m.
- Kierunek przepływu wód podziemnych w głównym poziomie użytkowym

STOPNIE ZAGROŻENIA WÓD PODZIEMNYCH  
GŁÓWNEGO UŻYTKOWEGO POZIOMU WODONOŚNEGO

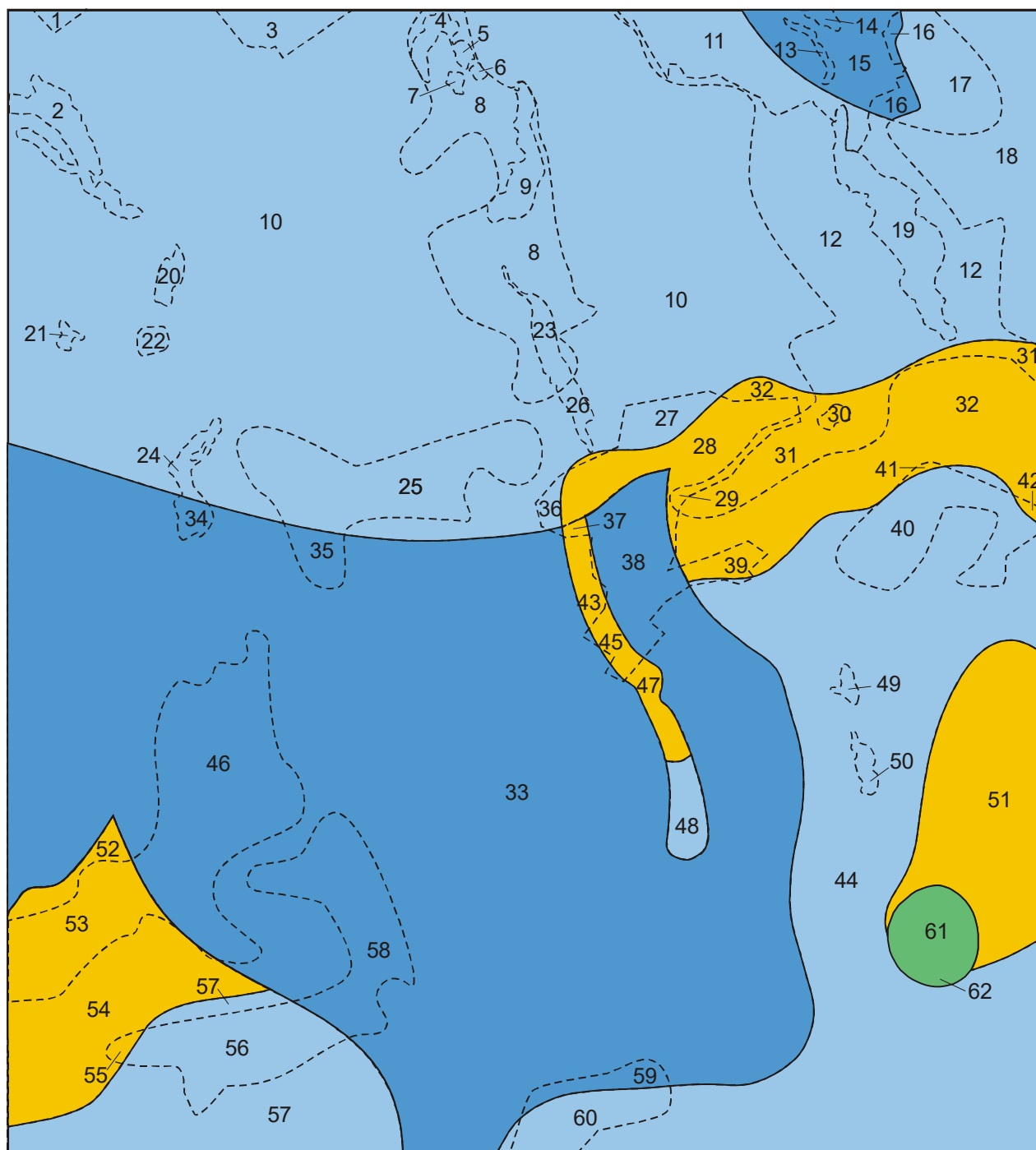


Stopnie zagrożenia:

- |  |  |
|--|--|
|  | bardzo wysoki - brak izolacji, obecność ognisk zanieczyszczeń    |
|  | wysoki - brak izolacji, bez stwierdzonych ognisk zanieczyszczeń  |
|  | średni - izolacja słaba, obecność ognisk zanieczyszczeń          |
|  | niski - izolacja słaba, bez stwierdzonych ognisk zanieczyszczeń  |
|  | bardzo niski - obszar o wysokiej odporności poziomu głównego (c) |



## Waloryzacja głównego poziomu wodnośnego arkusza Brodnica (MhP nr 285)



Skala 1: 100 000

Klasy wartości głównego poziomu użytkowego:

I	Bardzo wysoka
II	Wysoka
III	Dość wysoka
IV	Średnia

19 / 20  
 Granice i numery  
 bloków obliczeniowych

I / II  
 Granice i klasy wartości  
 głównego poziomu  
 użytkowego